

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PARA ARRIENDO

**Ivonne Carolina Leal Del Corral
Jazveily Carolina Chacón Torres
Cristian Jaramillo Parra**

**Universidad Piloto de Colombia
Facultad de Ciencias, Sociales y Empresariales
Especialización Gerencia de Proyectos
Bogotá D.C.
2016**

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PARA ARRIENDO

**Ivonne Carolina Leal Del Corral
Jazveily Carolina Chacón Torres
Cristian Jaramillo Parra
GP-88**

**Docente:
Ing. Édgar Velasco Rojas, PMP®**

**Universidad Piloto de Colombia
Facultad de Ciencias, Sociales y Empresariales
Especialización Gerencia de Proyectos
Bogotá D.C.
2016**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C., mayo de 2016

Dedicatoria

Queremos dedicar este trabajo de grado a nuestras familias que estuvieron a nuestro lado de manera incondicional, a Dios que nos da la capacidad día a día para cumplir con todos aquellos anhelos, a nuestros compañeros y docentes que nos brindaron su apoyo permitiéndonos crecer académica, profesional y personalmente

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	2
1. FORMULACIÓN.....	3
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN FUENTE DEL PROBLEMA O NECESIDAD	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	4
1.2.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS	7
1.2.3. DESCRIPCIÓN PROBLEMA PRINCIPAL A RESOLVER.....	8
1.2.4. ÁRBOL DE OBJETIVOS	9
1.3. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	10
1.3.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA SOLUCIONAR PROBLEMA.....	11
1.3.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA Y CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN	13
1.3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	15
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO CASO	15
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	15
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.5. MARCO METODOLÓGICO PARA REALIZAR TRABAJO DE GRADO	16
1.5.1 FUENTES DE INFORMACIÓN	16
1.5.2. TIPOS Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	17
1.5.3. HERRAMIENTAS.....	17
1.5.4. SUPUESTOS Y RESTRICCIONES	17
1.5.5. ENTREGABLES DEL TRABAJO DE GRADO.....	18
1.5.5.1. ALCANCE TRABAJO DE GRADO	18
1.5.5.2. DESCRIPCIÓN PRODUCTO PROYECTO CASO	18
1.5.5.3. DESCRIPCIÓN PROYECTO CASO	18
2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES	20
2.1. ESTUDIO TÉCNICO	20
2.1.1. Descripción organización donde se presenta la necesidad	20

2.1.1.2. <i>Direccionamiento estratégico</i>	20
2.1.2 <i>Análisis y descripción del producto</i>	26
2.1.3. <i>Estado del arte</i>	32
2.1.4. <i>Aplicación del estado del arte</i>	34
2.2. ESTUDIO DE MERCADO	35
2.2.1. POBLACIÓN	35
2.2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA DEMANDA	35
2.2.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA OFERTA	36
2.2.4. PRECIOS.....	36
2.2.5. PUNTO EQUILIBRIO OFERTA DEMANDA	37
2.3. SOSTENIBILIDAD	38
2.3.1. ENTORNO – MATRIZ PESTLE	38
2.3.2. INVOLUCRADOS.....	38
2.3.2.1. <i>Matriz de temas y respuestas</i>	39
2.3.3. <i>RISK BREAKDOWN STRUCTURE – RiBS-</i>	39
2.3.3.1. <i>Matriz de registro de riesgos</i>	40
2.3.3.2. <i>Análisis cualitativo</i>	42
2.3.4. SOSTENIBILIDAD.....	44
2.3.4.1 <i>Matriz resumen de sostenibilidad</i>	44
2.3.5. CICLO DE VIDA Y ECOINDICADORES.....	44
2.3.5.1. <i>Ciclo de vida del proyecto</i>	44
2.3.5.2. <i>Análisis del ciclo de vida del producto</i>	47
2.3.5.3. <i>Huella de carbono</i>	47
2.3.5.4. <i>Definición y cálculo de ecoindicadores</i>	47
2.4. ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO	47
2.4.1. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO (EDT).....	47
2.4.2 DEFINICIÓN NIVEL EDT PARA CUENTA CONTROL Y LA CUENTA DE PLANEACIÓN.....	48
2.4.3. <i>RESOURCE BREAKDOWN STRUCTURE – ReBS</i>	48
2.4.4. <i>COST BREAKDOWN STRUCTURE – CBS</i>	49
2.4.5. PRESUPUESTO DEL CASO DE NEGOCIO Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO	49
2.4.6. FUENTES Y USOS DE FONDO.....	50
2.4.7. FLUJO DE CAJA.....	50
2.4.8. EVALUACIÓN FINANCIERA	51

2.4.9. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	52
3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	54
3.1. PROGRAMACIÓN.....	54
3.1.1. Línea base de alcance con EDT	54
3.1.2. Línea base de tiempo	54
3.1.3. Línea base de costos - Presupuesto	73
3.1.4. Indicadores de medición de desempeño	73
3.1.5. Riesgos principales.....	75
3.1.6. Organización	76
3.2. PLANES DEL PROYECTO	78
3.2.1 Plan de gestión del proyecto.....	79
3.2.2 Plan de gestión de cambios	85
3.2.3 Plan de gestión de requerimientos	89
3.2.4 Plan de gestión del alcance.....	92
3.2.5 Plan de gestión de tiempos	98
3.2.6 Plan de gestión de Costos	100
3.2.7 Plan de gestión de calidad	102
3.2.8 Plan de recursos humanos	105
3.2.9 Plan de gestión de comunicaciones	112
3.2.10 Plan de gestión de riesgos	117
3.2.11 Plan de gestión de adquisiciones	121
3.2.12 Plan de gestión de involucrados	130
3.2.13 Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo.....	134
3.2.14 Plan de gestión de sostenibilidad.....	136
BIBLIOGRAFÍA	138
ANEXOS DEL PROYECTO	139
ANEXO 1 FLUJO DE CAJA VALORIZACIÓN	140
ANEXO 2 FLUJO DE CAJA ARRIENDO.....	141
ANEXO 3 FLUJO DE CAJA VENTA	142
ANEXO 4 ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL PRODUCTO EDP	143
ANEXO 5 ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO EDT	144
ANEXO 6 PRESUPUESTO CASO NEGOCIO	145
ANEXO 7 PRESUPUESTO DEL PROYECTO	146
ANEXO 8 CRONOGRAMA DEL PROYECTO <i>MS PROJECT® (PENDIENTE)</i>	147

ANEXO 9 ENCUESTA	154
ANEXO 10 MATRIZ PESTLE	155
ANEXO 11 MATRIZ DEPENDENCIA – INFLUENCIA.....	156
ANEXO 12 VALORACIÓN DE LOS RIESGOS	157
ANEXO 13 ANÁLISIS CUANTITATIVO	158
ANEXO 14 MATRIZ P5	159
ANEXO 15 HUELLA DE CARBONO	160
ANEXO 16 ECOINDICADORES	161
ANEXO 17 TABULACIÓN DE DEMANDA.....	162
ANEXO 18 <i>PROJECT CHART</i>	163
ANEXO 19 <i>PRODUCT SCOPE STATEMENT</i>	167
ANEXO 20 <i>PROJECT SCOPE STATEMENT</i>	168
ANEXO 21 INDICADORES DE CALIDAD	169
ANEXO 22 MATRIZ DE CALIDAD	170

Lista de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 UBICACIÓN DEL LOTE	3
ILUSTRACIÓN 2 EXTENSIONES Y TIPO DE SUELO SEGÚN LOCALIDADES.....	4
ILUSTRACIÓN 3 PROYECCIONES DE POBLACIÓN POR SEXO Y TASA DE CRECIMIENTO	5
ILUSTRACIÓN 4 POBLACIÓN POR ESTRATO SOCIOECONÓMICO SEGÚN LOCALIDAD	6
ILUSTRACIÓN 5 VÍA DE ACCESO PRINCIPAL	7
ILUSTRACIÓN 6 ÁRBOL DEL PROBLEMA	8
ILUSTRACIÓN 7 ÁRBOL DE OBJETIVOS	10
ILUSTRACIÓN 8 MAPA DE PROCESOS	22
ILUSTRACIÓN 9 MAPA ESTRATÉGICO	23
ILUSTRACIÓN 10 CADENA DE VALOR	24
ILUSTRACIÓN 11 CADENA DE ABASTECIMIENTO	25
ILUSTRACIÓN 12 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	26
ILUSTRACIÓN 13 MAPA LOCALIDAD SUBA	27
ILUSTRACIÓN 14 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	28
ILUSTRACIÓN 15 PLANO PRIMERA PLANTA	30
ILUSTRACIÓN 16 PLANO SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA PLANTA.....	31
ILUSTRACIÓN 17 VENTAJAS DE LOS SISTEMAS TRADICIONALES	32
ILUSTRACIÓN 18 MATRIZ PODER-INTERÉS	38
ILUSTRACIÓN 19 MATRIZ DE TEMAS Y RESPUESTAS	39
ILUSTRACIÓN 20 ESTRUCTURA DESAGREGADA DE RIESGOS DEL PROYECTO	40
ILUSTRACIÓN 21 MATRIZ REGISTRO DE RIESGOS	41
ILUSTRACIÓN 22 FLUJO DE ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROYECTO	45
ILUSTRACIÓN 23 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSO -REBS	48
ILUSTRACIÓN 24 COST BREAKDOWN STRUCTURE - CBS	49
ILUSTRACIÓN 25 TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO.....	50
ILUSTRACIÓN 26 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	51
ILUSTRACIÓN 27 INDICADORES FINANCIEROS	52
ILUSTRACIÓN 28 ESTIMACIONES DE DURACIONES PERT	55
ILUSTRACIÓN 29 DIAGRAMA DE RED.....	60
ILUSTRACIÓN 30 USO DE RECURSOS	62
ILUSTRACIÓN 31 CURVA “S” DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO.....	74
ILUSTRACIÓN 32 CURVA “S” DE PRESUPUESTO	75
ILUSTRACIÓN 33 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL – OBS-	76
ILUSTRACIÓN 34 MATRIZ –RACI-	77

ILUSTRACIÓN 35 DICCIONARIO DE LA WBS	94
ILUSTRACIÓN 36 ROLES.....	106
ILUSTRACIÓN 37 CARGOS Y RESPONSABILIDADES.....	106
ILUSTRACIÓN 38 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	108
ILUSTRACIÓN 39 CALENDARIO DE RECURSOS.....	109
ILUSTRACIÓN 40 COSTO DEL PERSONAL	110
ILUSTRACIÓN 41 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	111
ILUSTRACIÓN 42 INTERESADOS DEL PROYECTO	113
ILUSTRACIÓN 43 MATRIZ DE COMUNICACIÓN	114
ILUSTRACIÓN 44 SUPUESTOS Y RESTRICCIONES	115
ILUSTRACIÓN 45 MODELO DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS INVOLUCRADOS	116
ILUSTRACIÓN 46 CONVENCIONES DE PROBABILIDAD	120
ILUSTRACIÓN 47 CONVENCIONES DE IMPACTO	120
ILUSTRACIÓN 48 ESCALA SEVERIDAD DEL RIESGO	120
ILUSTRACIÓN 49 MÉTRICAS DE DESEMPEÑO	125
ILUSTRACIÓN 50 ESCALA DE CLASIFICACIÓN	126
ILUSTRACIÓN 51 MATRIZ DE ADQUISICIONES	128
<i>ILUSTRACIÓN 52 FLUJOGRAMA DE ADQUISICIONES</i>	<i>129</i>
<i>ILUSTRACIÓN 53 MATRIZ DE INTERESADOS.....</i>	<i>130</i>
ILUSTRACIÓN 54 MATRIZ PODER – INTERÉS.....	131
ILUSTRACIÓN 55 MATRIZ IMPACTOS AMBIENTALES Y HSE	135

Lista de Tablas

TABLA 1. PONDERACIÓN DE CRITERIOS.....	12
TABLA 2 ESCENARIO MODALIDAD DE VALORIZACIÓN	13
TABLA 3 ESCENARIO MODALIDAD ARRIENDO.....	13
TABLA 4 ESCENARIO MODALIDAD VENTA.....	13
TABLA 5 CRITERIOS TOMA DE DECISIONES.....	14
TABLA 6 PONDERACIÓN DE ALTERNATIVAS	14
TABLA 7 ORDEN DE MAYOR A MENOR DE LAS ALTERNATIVAS.....	15
TABLA 8 FUENTE DE INFORMACIÓN	16
TABLA 9. DIMENSIONAMIENTO DE LA OFERTA	36
TABLA 10. PRECIOS INVESTIGADOS	36
TABLA 11. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	37
TABLA 12. CALIFICACIÓN IMPACTO.....	42
TABLA 13. PROBABILIDAD Y MEDICIÓN DE OCURRENCIA.....	42
TABLA 14. MATRIZ PROBABILIDAD E IMPACTO	43
TABLA 15. INDICADORES FINANCIEROS ESCENARIOS OPTIMISTA.....	52
TABLA 16 INDICADORES FINANCIEROS ESCENARIO PESIMISTA	53
TABLA 17. INDICADORES FINANCIEROS ESCENARIO MÁS PROBABLE	53
TABLA 18 MATRIZ DE REQUERIMIENTOS	91

Introducción

La carencia de vivienda propia por esta localidad es uno de los mayores problemas que se observa, la mayoría de habitantes prefieren sacar en arriendo debido a varios factores que juegan en contra a la hora de adquirir vivienda como lo son, los altos costos del m² que se manejan hoy en día, la falta de ayudas por parte del gobierno donde establezcan prioridades a personas de bajos recursos y la falta de trabajo para personas sin preparación profesional. En el sector se observan varios Barrios en pobreza donde no tiene posibilidades de acceder a una vivienda digna por ende prefieren tomar en arriendo una vivienda donde quizás miden sus entradas salariales y no colocan en peligro las mínimas condiciones que deben tener los seres humanos para sobrevivir.

A continuación, mostraremos en el contenido del trabajo las razones por las cuales nuestro proyecto se basará en construir una edificación para arriendo.

Resumen

En el siguiente documento se encuentra el inicio, planeación y ejecución de un proyecto de construcción de un edificio de 4 pisos, en el cual encontrará el caso de negocio, los estudios y diseños, los preliminares y la planeación de la construcción desde la cimentación hasta los acabados, realizando todo el estudio financiero de factibilidad del negocio, hasta el presupuesto, el cual incluye tanto el del proyecto como el del producto.

Resumen ejecutivo

El siguiente proyecto de grado nace de la necesidad de generar una mayor rentabilidad a una casa lote ubicado en la localidad de Suba con dimensiones 7.5 m de ancho y 12 m de profundidad, en la actualidad el lote tiene una casa prefabricada con tres habitaciones, un baño, una cocina, un patio y un cuarto auxiliar, que genera una renta de 0,6 millones de pesos.

El alcance del proyecto es el estudio, diseño y planeación de un edificio de 382,5 m² de área construida, cuatro pisos de los cuales se obtendrá:

- Cuatro apartaestudios
- Tres apartamentos
- Tres parqueaderos

El costo del proyecto está dado por un valor de \$374.044.303 incluyendo la reserva de contingencia, donde se financiará el 35% del proyecto, a través de un crédito en el bancario por el grupo Bancolombia, el lote es propiedad de los inversionistas, y el 65% restante será con recursos propios.

El ciclo de vida del proyecto está dado desde el Inicio el cual contiene el caso del negocio, los estudios y diseños y la planificación del edificio, se tiene proyectado el inicio para el 12/05/2016 con una finalización en 15/08/2018.

Objetivos del trabajo de grado

El objetivo de este proyecto es poner en práctica la metodología del PMI en un proyecto de construcción para dar la mejor solución al problema de mejorar la rentabilidad de un activo, siguiendo los parámetros entregados, aplicando herramientas y técnicas que permitan concluir el proyecto cumpliendo con la triple restricción planeada.

1. Formulación

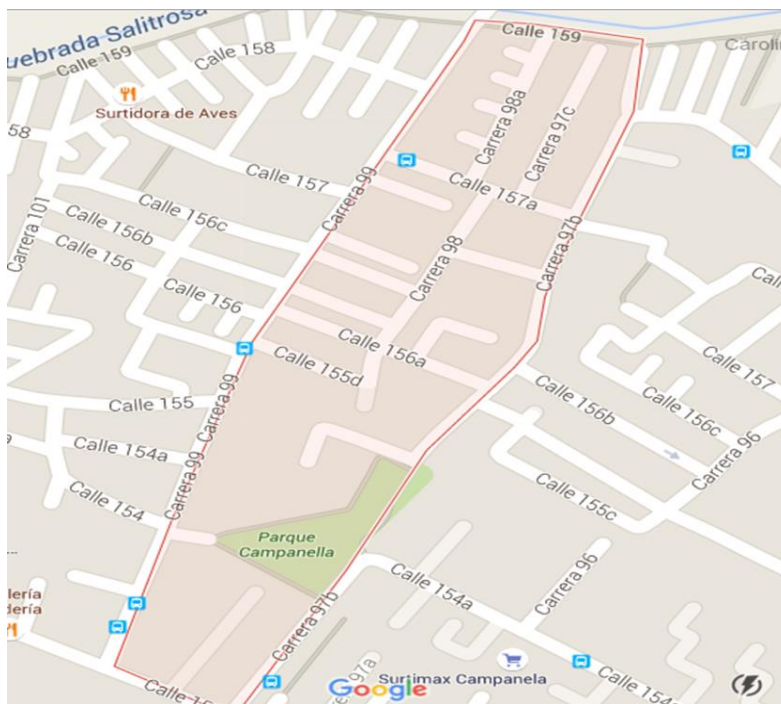
En esta etapa se quiere definir y detallar los parámetros con los cuales se ejecutará el proyecto, con el fin de enfocarnos a la problemática, necesidades y diseñar una solución definitiva que permita resolver el problema propuesto.

1.1. Descripción de la organización fuente del problema o necesidad

La empresa CONSULTORÍA Y CONTROL S.A.S adquirió un predio en el año 2015 con la finalidad de generar una mayor rentabilidad, la esperada por la organización es una tasa interna de retorno mínima de 10%; el lote está ubicado en la localidad de Suba, en Barrio Tuna baja, cuenta con una casa prefabricada que consta de 3 habitaciones, 1 baño, cocina patio y cuarto de almacenamiento, el bien genera una mensualidad proveniente al arriendo \$600.000 mil pesos, recursos insuficientes para el *Sponsor* del proyecto.

En la Ilustración 1 Ubicación del lote se muestra la ubicación del barrio donde se encuentra el lote dentro de la localidad de Suba

Ilustración 1 Ubicación del lote



Fuente: Google Maps

1.2. Planteamiento del problema

Contiene el contexto que dio origen y el porqué de la necesidad del desarrollo del proyecto, se realiza la descripción de los aspectos más relevantes del *Sponsor*, presenta los factores que dieron inicio a la determinación del problema permitiendo conocer las bases del mismo.

1.2.1. Antecedentes del problema

Actualmente Suba se encuentra en el rango de las localidades más grandes de Bogotá según un diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos. (Alcaldía, 2009), como se muestra a continuación en la Ilustración 2 Extensiones y tipo de suelo según localidades.

Ilustración 2 Extensiones y tipo de suelo según localidades

Localidad	Área Total Ha ¹	Área urbana			Área rural		
		Suelo urbano	Áreas protegidas	Total	Suelo rural	Áreas protegidas	Total
1 Usaquén	6.532	3.431	376	3.807		2.724	2.724
2 Chapinero	3.816	1.210	106	1.316		2.500	2.500
3 Santa Fe	4.517	625	72	697		3.820	3.820
4 San Cristóbal	4.910	1.442	206	1.648		3.262	3.262
5 Usme	21.507	2.037	992	3.029	9.464	9.013	18.477
6 Tunjuelito	987	706	281	987			
7 Bosa	2.394	1.885	508	2.394			
8 Kennedy	3.859	3.470	389	3.859			
9 Fontibón	3.327	2.998	329	3.327			
10 Engativá	3.588	2.917	671	3.588			
11 Suba	10.056	6.355	559	6.271	2.875	910	3.785
12 Barrios Unidos	1.190	1.052	138	1.190			
13 Teusaquillo	1.419	1.269	150	1.419			
14 Los Mártires	651	641	10	651			
15 Antonio Nariño	488	472	16	488			
16 Puente Aranda	1.731	1.683	48	1.731			
17 La Candelaria	206	203	3	206			
18 Rafael Uribe Uribe	1.388	1.250	138	1.388			
19 Ciudad Bolívar	12.999	2.799	591	3.391	6.119	3.489	9.608
20 Sumapaz	78.095				31.524	46.571	78.095
Total	163.659	36.447	5.584	41.388	49.982	72.289	122.271

¹ Ha: Hectárea

Cálculos: Subsecretaría de Información y Estudios Estratégicos, Dirección de Información, Cartografía y Estadística.

Fuente: SDP, Decreto 190 del 2004, Bogotá D. C.

Fuente: Conociendo a Suba: Diagnostico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos 2009

Lo que permite dar una idea de la cantidad de personas que habitan en esta localidad, como se muestra en la Ilustración 3 Proyecciones de población por sexo y tasa de crecimiento, permitiendo destacar la población que existía para el año 2009 y su proyección para el año 2015.

Ilustración 3 Proyecciones de población por sexo y tasa de crecimiento

Suba. Proyecciones de población por sexo y tasa de crecimiento. 2005-2015

Años	Hombres	Mujeres	Ambos Sexos	Tasa de crecimiento Exponencial (x 100)
2005	433.417	485.163	918.580	
2006	445.279	498.056	943.335	2,66
2007	457.252	511.027	968.279	2,61
2008	469.335	524.042	993.377	2,56
2009	481.549	537.080	1.018.629	2,51
2010	493.897	550.109	1.044.006	2,46
2011	506.406	562.708	1.069.114	2,38
2012	518.960	575.528	1.094.488	2,35
2013	531.612	588.730	1.120.342	2,33
2014	544.454	602.531	1.146.985	2,35
2015	557.588	617.148	1.174.736	2,39

Fuente: DANE - SDP, Proyecciones de Población por localidades y UPZ 2006 - 2015

Fuente: Conociendo a Suba: Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos 2009

Para este proyecto no solo se tuvo en cuenta la cantidad poblacional de la localidad, también se tuvo en cuenta la distribución de la población por estratos como se muestra a continuación en la Ilustración 4 Población por estrato socioeconómico según localidad.

Ilustración 4 Población por estrato socioeconómico según localidad

Bogotá D.C. Población por estrato socioeconómico según localidad. 2009

Localidad	Estratos							Total
	Sin estrato	Bajo - bajo	Bajo	Medio - bajo	Medio	Medio - alto	Alto	
1 Usaquén	6.994	21.344	52.494	139.970	113.167	57.704	72.983	464.656
2 Chapinero	1.434	7.388	20.276	7.552	38.685	10.648	45.044	131.027
3 Santa Fe	6.037	8.194	70.450	19.261	4.089	833	1.018	109.882
4 San Cristóbal	4.575	26.248	322.486	56.902		8	40	410.259
5 Usme	5.307	156.972	187.032	20	6	4	5	349.346
6 Tunjuelito	1.569	38	133.628	66.884				202.119
7 Bosa	2.952	57.835	480.908	12.694				554.389
8 Kennedy	19.250	17.414	555.335	398.987	6.707			997.693
9 Fontibón	5.290		65.874	168.510	90.482			330.156
10 Engativá	8.827	7.468	211.779	580.291	19.731			828.096
11 Suba	9.834	3.436	460.944	342.468	101.296	91.164	9.487	1.018.629
12 Barrios Unidos	4.258			150.094	69.407	7.676		231.435
13 Teusaquillo	949			20.368	116.657	5.917		143.891
14 Los Mártires	444		9.006	84.163	3.670			97.283
15 Antonio Nariño	3.007		7.750	97.178				107.935
16 Puente Aranda	12.675		91	245.602				258.368
17 La Candelaria	2.629	143	13.226	8.097				24.095
18 Rafael Uribe Uribe	6.927	38.835	182.075	149.867				377.704
19 Ciudad Bolívar	7.753	360.082	232.319	16.294	3	2	2	616.455
20 Sumapaz		3.285	1.765	628	229	119	153	6.179
Total	110.711	708.682	3.007.438	2.565.830	564.129	174.075	128.732	7.259.597

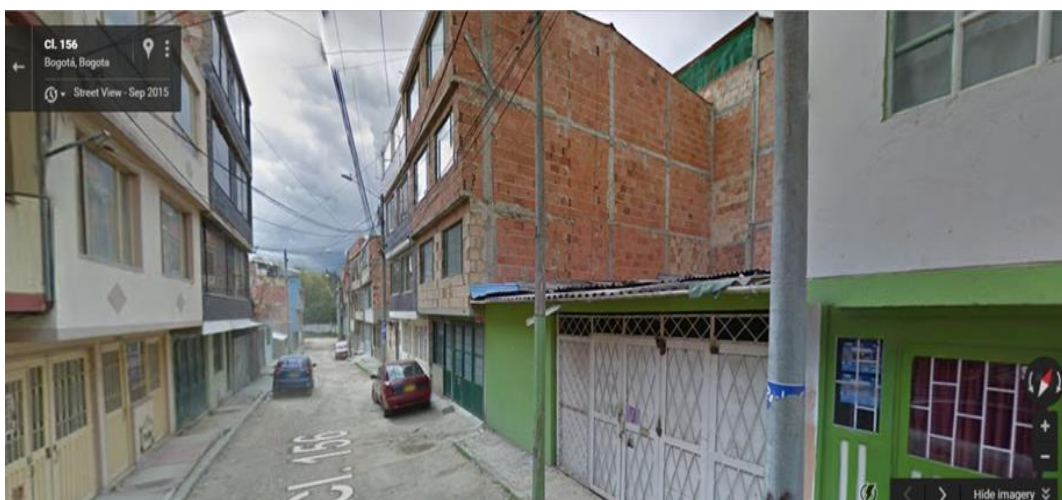
Fuente: DANE – SDP – DICE: Proyecciones de población de Bogotá por localidades 2005 – 2015.

Fuente: Conociendo a Suba: Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos 2009

Debido a la gran población de los primeros estratos, se planteó la construcción del edificio en un nivel de estrato 2, lo que permite ver la necesidad de este tipo de oferta.

El barrio se caracteriza por ser muy tranquilo y aunque una gran parte de las calles están pavimentadas o adoquinadas, la calle del lote se encuentra destapada, aunque según los registros del IDU la calle se encuentra pavimentada desde hace 4 años, como se muestra en la Ilustración 5 Vía de acceso principal.

Ilustración 5 Vía de acceso principal



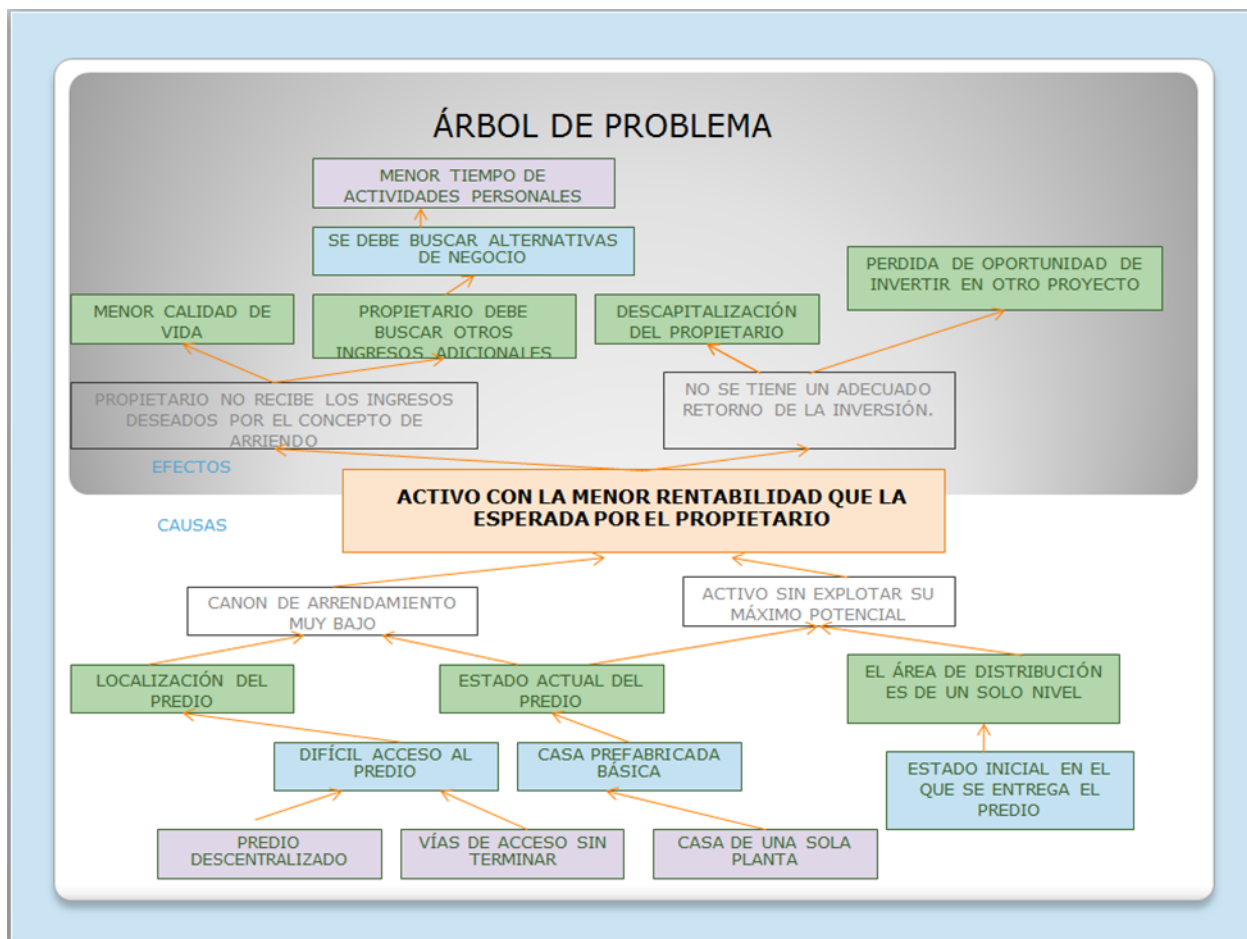
Fuente: Google maps

La demanda de vivienda independiente en el sector es grande, ya que las opciones que existen actualmente son pequeñas y no cuentan con servicios públicos independientes y los espacios físicos son muy estrechos.

1.2.2. Árbol de problemas

En Ilustración 6 Árbol del problema se muestra de donde se concluyeron las casusas y los efectos de la baja rentabilidad del predio como se especifica en el diagrama.

Ilustración 6 Árbol del problema



Fuente: Autores

1.2.3. Descripción problema principal a resolver

El problema principal que se plantea es mejorar la rentabilidad de un activo, la casa lote genera un canon de arrendamiento muy bajo, esto se debe a la locación del bien, el estrato en que está ubicado es estrato 2, y esto hace que no se pueda cobrar un mayor precio.

Cuando el lote se adquirió contaba con una casa prefabricada un poco deteriorada en su interior, aunque se le realizaron algunos mantenimientos de pintura e instalación de cerámica tanto en el baño, ducha y cocina, sigue siendo una casa prefabricada, lo que no permite el aumento en el canon de arrendamiento.

Otro efecto del problema es la vía que se encuentra ubicada frente al predio, la cual no está pavimentada lo que se vuelve un inconveniente en verano y en invierno.

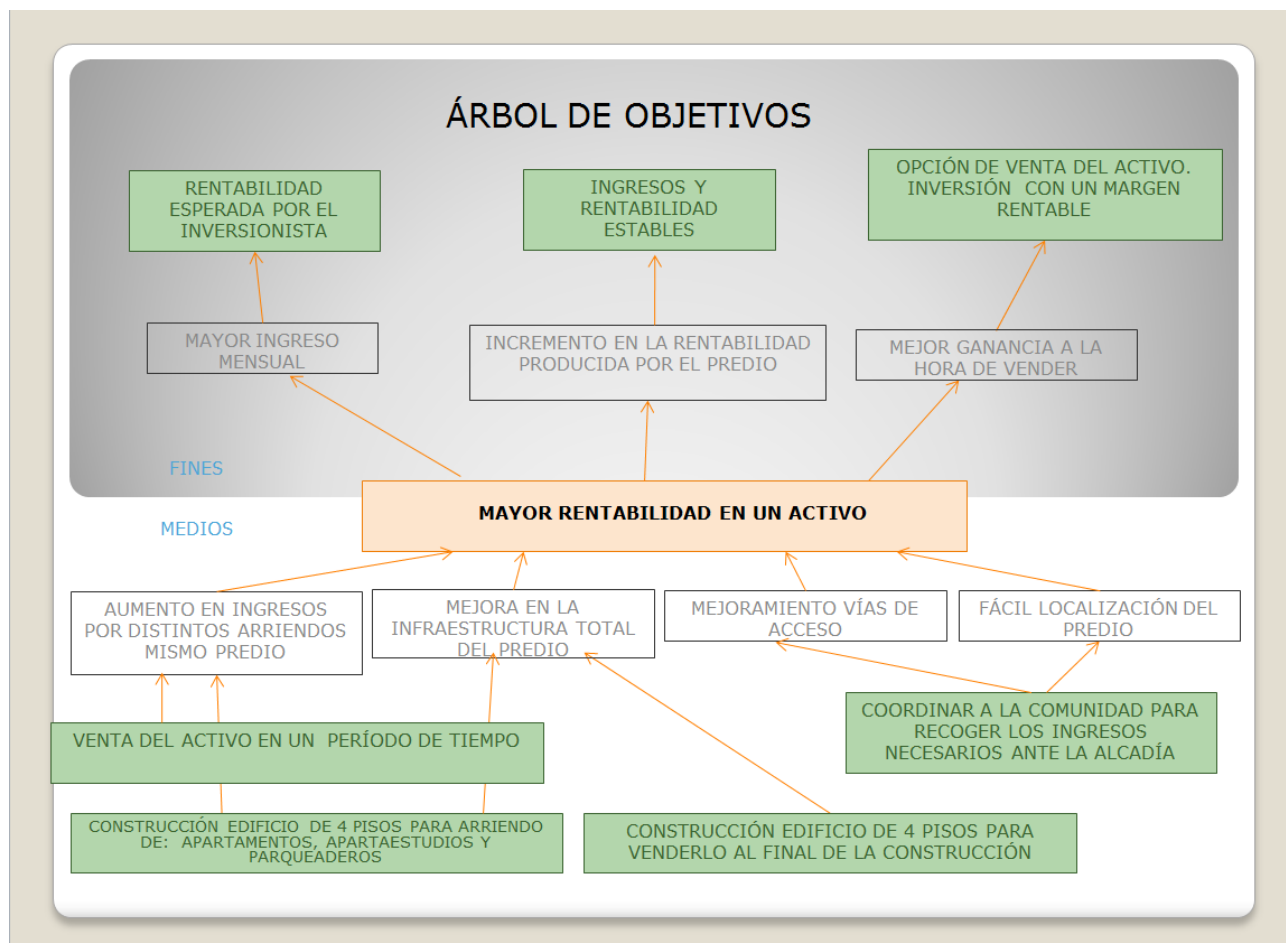
Vías de acceso: La vía de acceso principal de la casa es la es la carrera 99, que se encuentra a 2 cuadras, pero el paradero más cercano del alimentador se encuentra a 6 cuadras, la Av. Cali se encuentra a 5 cuadras, razón por la cual permite que el canon sea menor.

El área del lote es de 90 m², y en este momento se aprovecha 8 m², teniendo en cuenta que los niveles de construcción permitidos por el POT (Plan de Ordenamiento Territorial) son 5, se puede aprovechar un área de 450 m².

1.2.4. Árbol de objetivos

El árbol de objetivos es el cambio de la situación, una situación negativa a una positiva, el cual permite ver problema central como el objetivo general, donde los efectos se convierten en medios y los efectos en causas, como se muestra en la Ilustración 7 Árbol de objetivos.

Ilustración 7 Árbol de objetivos



Fuente: Autores

1.3. Alternativas de solución

Para plantear algunas alternativas que permitan dar solución para esta problemática se debe identificar y definir la mejor solución para el proyecto, realizando análisis de cada una de ellas, basado en principalmente en la rentabilidad del proyecto, esto se realizó a través del método *Scoring* como se muestra a continuación.

- ✓ **Identificar la meta:** Generar la mayor productividad del activo, generando una buena tasa interna de retorno de la inversión.
- ✓ **Identificar las alternativas**

1.3.1. Identificación de alternativas para solucionar problema

Para atacar este problema se tuvo en cuenta tres posibles opciones de solución en las que se incluyó la rentabilidad esperada por el *Sponsor*, las cuales fueron:

- ✓ Dejar el lote de engorde y venderlo en 2 años
- ✓ Construir un edificio de 4 pisos para arriendo de viviendas
- ✓ Construir un edificio de 4 pisos para venta total del proyecto

• Lista de los criterios a emplear para la toma de decisiones

Para elegir la mejor opción es necesario examinar cada uno de los escenarios por separado y analizar las variables, principalmente la TIR (Tasa interna de retorno), la opción que genere más retorno con los menores riesgos, se escogerá como la opción base del proyecto.

- ✓ Tir
- ✓ Tiempo de ejecución
- ✓ Riesgos
- ✓ Desarrollo profesional
- ✓ Estabilidad económica

A continuación, en la Tabla 1. Ponderación de criterios se asignarán ponderaciones para cada uno de los criterios

Tabla 1. Ponderación de criterios

CRITERIO	MÉTODO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
TIR	La mayor TIR	Calificación de 1 a 3 y la mayor tendrá un puntaje de 60% 40% y 30% respectivamente.
TIEMPO DE EJECUCIÓN	El menor tiempo de ejecución	Calificación de 1 a 3 y la mayor tendrá un puntaje de 10% 5% 3% respectivamente
RIESGOS	Los menores riesgos identificados	La opción que tenga menores riesgos recibirá un puntaje de 15% 10% y 5% respectivamente
DESARROLLO PROFESIONAL	La posibilidad más alta de generar experiencias que permitan adquirir practica en el proceso	La mejor con mejores opciones de desarrollo recibirá un puntaje de 10% 5% 3% respectivamente
ESTABILIDAD ECONÓMICA	La opción que permita contar con unos recursos superiores constantes	La opción que tenga una mejor estabilidad recibirá un puntaje de 5% 3% y 1% respectivamente

Fuente: Autores

Se presentarán los diferentes flujos de caja como alternativa de solución a nuestro problema, en los Anexo 1 flujo de caja de valorización, en el Anexo 2 Flujo de caja arriendo y en el Anexo 3 flujo de caja de venta, donde se observarán los criterios de ponderación anteriormente descritos en la Tabla 1. Ponderación de criterios.

1.3.2. Selección de alternativa y consideraciones para la selección

A continuación, en la Tabla 2 Escenario modalidad de valorización, Tabla 3 Escenario modalidad arriendo y Tabla 4 Escenario modalidad venta se mostrarán los indicadores como resultado de las tres alternativas analizadas, para así tomar la mejor decisión para el proyecto.

Tabla 2 Escenario modalidad de valorización

Escenario modalidad de Valorización	
Tasa de interes de oportunidad	9%
Valor presente neto	\$241.015.818
Tasa Interna de Retorno	9%
Tasa Interna de Retorno	
Modificada	9%
Relación beneficio costo	1,01
Periodo de retorno de los ingresos	987

Fuente: Autores

Tabla 3 Escenario modalidad arriendo

Escenario modalidad de arriendo	
Tasa de interes de oportunidad	9%
Valor presente neto	\$699.120.644
Tasa Interna de Retorno	15%
Tasa Interna de Retorno Modificada	13%
Relación beneficio costo	1,57
Periodo de retorno de los ingresos	11 años

Fuente: Autores

Tabla 4 Escenario modalidad venta

Escenario modalidad de venta	
Tasa de interes de oportunidad	9%
Valor presente neto	\$538.382.202
Tasa Interna de Retorno	9%
Tasa Interna de Retorno	
Modificada	9%
Relación beneficio costo	1,01
Periodo de retorno de los ingresos	3 años

Fuente: Autores

A continuación, en la Tabla 5 Criterios toma de decisiones se establecen en cuanto satisface cada alternativa a nivel de cada uno de los criterios

Tabla 5 Criterios toma de decisiones

Opción	TIR	Tiempo de Ejecución	Riesgos	Desarrollo profesional	Estabilidad económica	Eco-
Engorde de lote	40%	10%	15%	3%	1%	
Construcción para arriendo	60%	5%	10%	10%	3%	
Construcción para venta	40%	3%	5%	5%	5%	

Fuente: Autores

A continuación, en la Tabla 6 Ponderación de alternativas se muestra el cálculo del Score para cada una de las alternativas mencionadas anteriormente.

Tabla 6 Ponderación de alternativas

Opción	Resultado
Engorde de lote	69%
Construcción para arriendo	88%
Construcción para venta	58%

Fuente: Autores

A continuación, se muestra en la Tabla 7 Orden de mayor a menor de las alternativas, el orden de las alternativas en función del *Scoring*

Tabla 7 Orden de mayor a menor de las alternativas

Opción	Resultado
Construcción para arriendo	88%
Valorización del lote	69%
Construcción para venta	58%

Fuente: Autores

Como se observa en la Tabla 7 Orden de mayor a menor de las alternativas se deduce que la Alternativa con el *Scoring* más alto representa la alternativa a seleccionar.

1.3.3. Descripción general de la alternativa seleccionada

Como se puede observar en la Tabla 6 Ponderación de alternativas después de realizar el análisis por el método *Scoring* se puede concluir que la mejor opción es de construir para arrendar, ya que nos arroja un puntaje alto con relación a la TIR, lo que genera coherencia y confiabilidad a la hora de tomar una decisión.

1.4. Objetivos del proyecto caso

En el capítulo 1 se presentan los objetivos de este trabajo, en particular el objetivo general y los objetivos específicos, donde se presentan los fundamentos para la realización de éste trabajo y describe la metodología empleada para su desarrollo.

1.4.1. Objetivo general

El objetivo general del proyecto es obtener una mayor rentabilidad de un activo, con la construcción de un edificio para arriendo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Profundizar los conocimientos adquiridos en el aula mater durante la especialización de gerencia de proyectos a través de un ejercicio práctico de la vida real que permita generar habilidades para el aprendizaje.
- Elaborar una descripción bien detallada del producto y el proyecto para tener una mayor claridad en el alcance.
- Descomponer el trabajo necesario para poder producir el producto del proyecto a nivel de entregables y paquetes de trabajo.
- Cumplir con los requerimientos de la universidad para el alcanzar el título de especialista en gerencia de proyectos.

1.5. Marco metodológico para realizar trabajo de grado

En este capítulo se presenta el método de investigación a utilizar en el trabajo y las herramientas de estudio a emplear para poder dar solución a este problema.

1.5.1 Fuentes de información

Contiene las fuentes de donde se obtendrán datos e indicadores sobre la situación, comportamiento y desempeño de cada indicador durante la ejecución, para este proyecto se requirió solicitar información como se muestra en la Tabla 8 Fuente de información la cual permite ver lo que ayudo a desarrollar la solución para el problema solicitado.

Tabla 8 Fuente de información

FUENTE	DESCRIPCIÓN
NSR-10	Normativa para conocer las restricciones de la construcción en este sector de la ciudad
SII	Años de utilidad en un activo
Cámara de comercio de Bogotá	Información general
Investigación experimental	En el mes de octubre de 2015 se coloca la casa lote en arriendo y se realiza un análisis de necesidades habitacionales del sector
Investigación Física	Se realizan varias visitas al sector, donde se observan las ofertas de arriendo de vivienda y se habla con los vecinos sobre la posibilidad de una nueva vivienda.
Revisión de literatura	Monografías, Tesis y publicaciones

Fuente: Autores

1.5.2. Tipos y métodos de investigación

La escogencia del tipo de investigación que se va a realizar, determina los pasos a seguir del estudio, las técnicas y métodos que se emplean estudios descriptivos para poder determinar los hechos como son observados.

1.5.3. Herramientas

Las herramientas que se usaron para la realización del trabajo fueron las siguientes:

- ✓ Excel
- ✓ Project
- ✓ AutoCAD
- ✓ WBS *Chart Pro*

1.5.4. Supuestos y restricciones

- **Supuestos**

- ✓ El permiso y los trámites de construcción son viables.
- ✓ El área del suelo es apta para realizar construcciones de esa magnitud.
- ✓ La disposición del *Sponsor* es total para la realización de este proyecto.
- ✓ Se tiene proyectado un préstamo con un interés del 1% mensual.
- ✓ El desarrollo del proyecto se realizará conforme al cronograma y diseños aprobados antes.

- **Restricciones**

- ✓ La restricción de costos es muy importante para este proyecto y no puede exceder el monto aprobado por el *Sponsor*.
- ✓ No se puede construir un edificio de más de 5 pisos en el sector.
- ✓ Contar con todos los recursos necesarios para el inicio del proyecto.
- ✓ Se debe contar con la aprobación del crédito planteado para dar inicio a la obra.

1.5.5. Entregables del trabajo de grado

Los entregables del proyecto de grado constituyen en los documentos que permiten determinar el desarrollo del mismo.

1.5.5.1. Alcance trabajo de grado

El Alcance de este proyecto de grado es la formulación, estudios y planeación de un proyecto de construcción de un edificio de 4 pisos en la localidad de Suba.

Dentro de estos entregables se encuentran los siguientes documentos indispensables para el desarrollo del proyecto:

- *Project Chart* Anexo 18
- *Product Scope Statement* Anexo 19
- *Project Scope Statement* Anexo 20

1.5.5.2. Descripción producto proyecto caso

El producto de este proyecto es la construcción de edificio de 4 pisos, que contiene espacio para tres parqueaderos, tres apartamentos, cuatro apartaestudios.

- El piso 1: Consta de un área general para tres parqueaderos, un apartaestudios con entrada principal.
- El piso 2: Consta de un apartamento con tres alcobas, baño, cocina, zona de lavandería, sala y comedor, un apartaestudio con una alcoba, baño y cocina.
- El piso 3: Consta de un apartamento con tres alcobas, baño, cocina, zona de lavandería, sala y comedor, un apartaestudio con una alcoba, baño y cocina.
- El piso 4: Consta de un apartamento con tres alcobas, baño, cocina, zona de lavandería, sala y comedor, un apartaestudio con una alcoba, baño y cocina.
- En el último piso se contempla una terraza donde se encontrarían los tanques del agua y un área común para los habitantes.

1.5.5.3. Descripción Proyecto caso

El proyecto consiste en la construcción de un edificio de 4 pisos que cuenta con 3 parqueaderos, 4 apartaestudios y 3 apartamentos el cual está proyectado para vender en 3 años aproximadamente, para esta construcción se va a emplear una casa lote que fue adquirida desde el

año 2015, este cuenta con dimensiones de 7.5x12 m², el proyecto tiene una estimación presupuestal de \$ 374.044.303, para lo cual se requiere solicitar un préstamo del 35% del valor total por \$ 130.915.507 pesos, este está proyectado para realizarse aproximadamente en 590,91 días, el proyecto se tiene planeado con un retorno en arriendos, con un retorno a la inversión en 11 años, para lo cual se contempló unos costos fijos para el desarrollo del mismo.

2. Estudios y evaluaciones

A continuación, se observará detalladamente los estudios y evaluaciones que se realizaron para conocer la viabilidad del proyecto.

2.1. Estudio técnico

El objetivo de realizar los estudios técnicos en el proyecto es para conocer e identificar la posibilidad de implementar el proyecto físicamente; por ende se realizará el análisis cualitativo y cuantitativo de los aspectos más relevantes para la construcción de un edificio. Entre los estudios a realizar se encuentran: localización y replanteo, ingeniería básica, ingeniería del proyecto respecto al diseño, tanto características físicas y de ubicación especificando el proceso gerencial en proyectos para planes de construcción.

2.1.1. Descripción organización donde se presenta la necesidad

A continuación, se describirán los aspectos más relevantes de la organización:

2.1.1.1 Descripción general de la organización

CONSULTORÍA Y CONTROL S.A.S fue creada el 31 de diciembre del 2010, donde su objeto social es realizar actividades de diseño, construcción, mantenimientos, remodelaciones y consultorías de obras civiles; En Colombia ha ejecutado proyectos en Puerto Colombia, Sahagún, Cartagena, Barranquilla, Zipaquirá, Cúcuta y Bogotá.

Inicialmente CONSULTORÍA Y CONTROL S.A.S se dedicó a desarrollar diseños y construcción en el entorno educativo como lo es colegios, universidades entre otros. Aproximadamente 2 años tuvo la necesidad de ingresar a prestar servicios en el ámbito residencial, compitiendo con un extenso mercado de organizaciones ofrecidos al mismo ámbito, por su experticia y trayectoria ha demostrado ser una organización eficiente y con parámetros de calidad únicos en sus productos, posicionándose como líder en el desarrollo comercial y educativo.

2.1.1.2. Direccionamiento estratégico

A continuación, se describirá el direccionamiento estratégico de CONSULTORÍA Y CONTROL SAS

2.1.1.2.1 Misión

Para el año 2016 posicionarse en el mercado como la empresa líder en el sector de consultoría, interventoría y construcción de proyectos productivos, ofreciendo a sus clientes, tecnología, innovación y mejoramiento continuo.

2.1.1.2.2 Visión

Ser una empresa sólida con excelente proyección, dedicada a la prestación de servicios de inversión en la consultoría, interventoría y construcción con las competencias para formular, diseñar e implementar proyectos productivos.

2.1.1.2.3 Valores

A continuación, se describen los valores principales de la compañía:

- **Responsabilidad:** Es una organización encaminada hacia una actividad integrada, implementado procesos de desarrollo constructivo, de inversión, de educación y de vivienda.
- **Integridad:** Se relaciona con los demás competentes siendo honesto, transparente y respetuoso.
- **Compromiso:** Trabaja para satisfacer la necesidad de su cliente velando por cumplir con la calidad y el tiempo ofrecido.

2.1.1.2.4 Política

CONSULTORÍA Y CONTROL S.A.S trabaja dentro de los valores y la calidad tanto de negocios como de servicios; el lema de nuestra organización es construir y trabajar con el compromiso de la seriedad y la garantía mejorando así nuestros procesos constructivos y administrativos con el fin de brindar la máxima satisfacción a nuestros clientes.

2.1.1.2.5 Objetivos

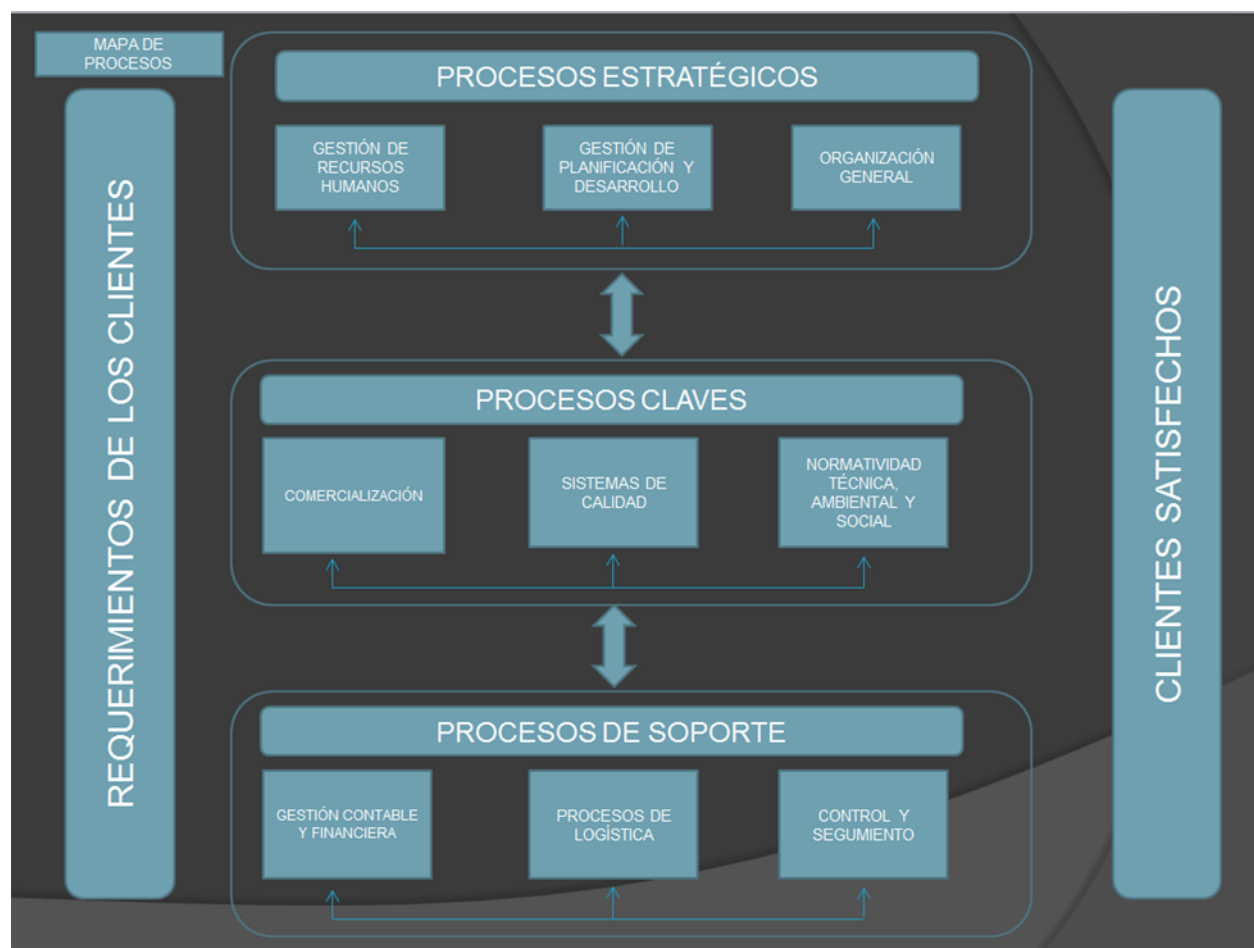
Garantizar que sus proyectos se construyan de acuerdo con los diseños y las condiciones contractuales, legales y de normativa técnica ambiental y social que son parte integral de los contratos de construcciones civiles.

2.1.1.2.6 Mapa de procesos de la compañía

En la Ilustración 8 Mapa de procesos, se especifica el mapa de procesos de la organización CONSULTORÍA Y CONTROL S.A.S, este proceso pretende garantizar que la entrega de los

productos se cumpla y estén dentro de los estándares de la calidad estipulados por la organización en el ámbito de la construcción generando satisfacción a los clientes en la entrega.

Ilustración 8 Mapa de procesos



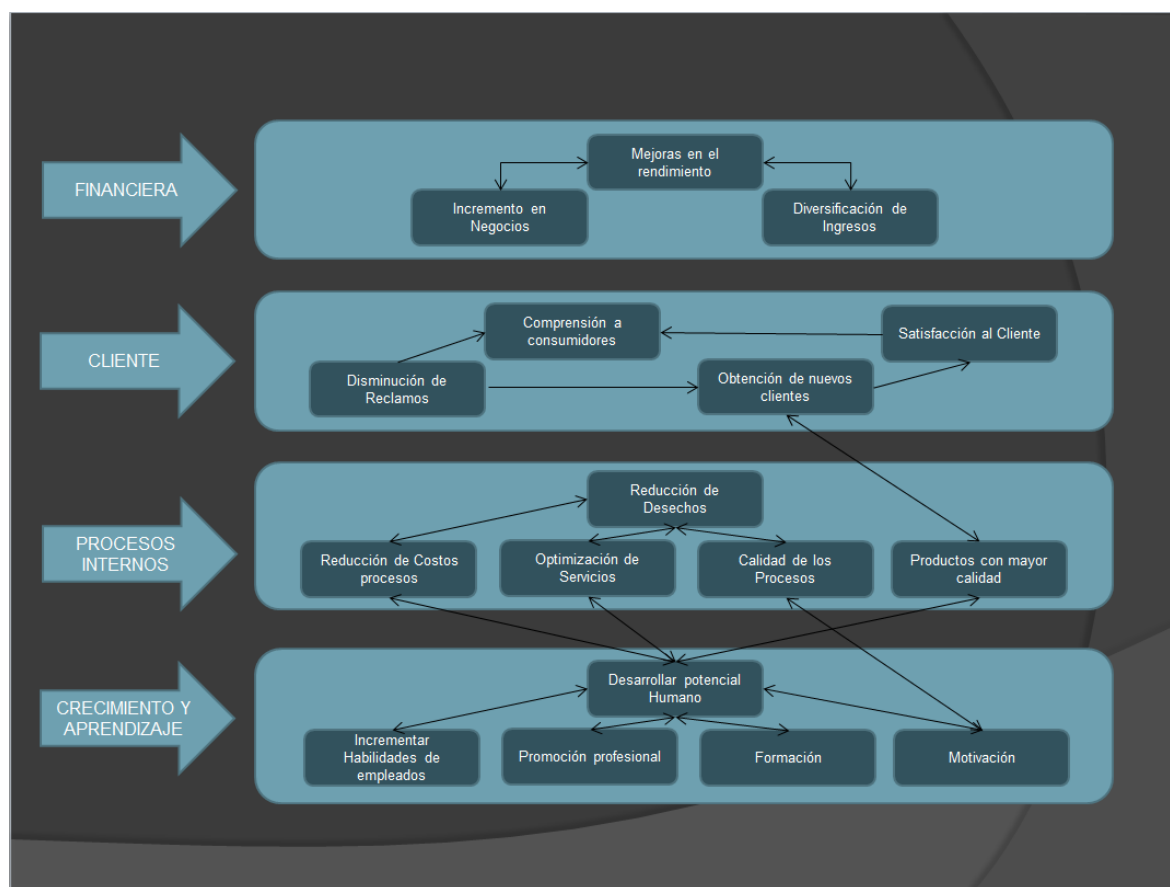
Fuente: Autores

2.1.1.2.7 Mapa estratégico de la compañía

En la

Ilustración 9 Mapa estratégico, se detalla el sistema integrado que se tiene internamente para el control de sus procesos como se evidencia en el mapa estratégico de CONSULTORÍA Y CONTROL SAS

Ilustración 9 Mapa estratégico

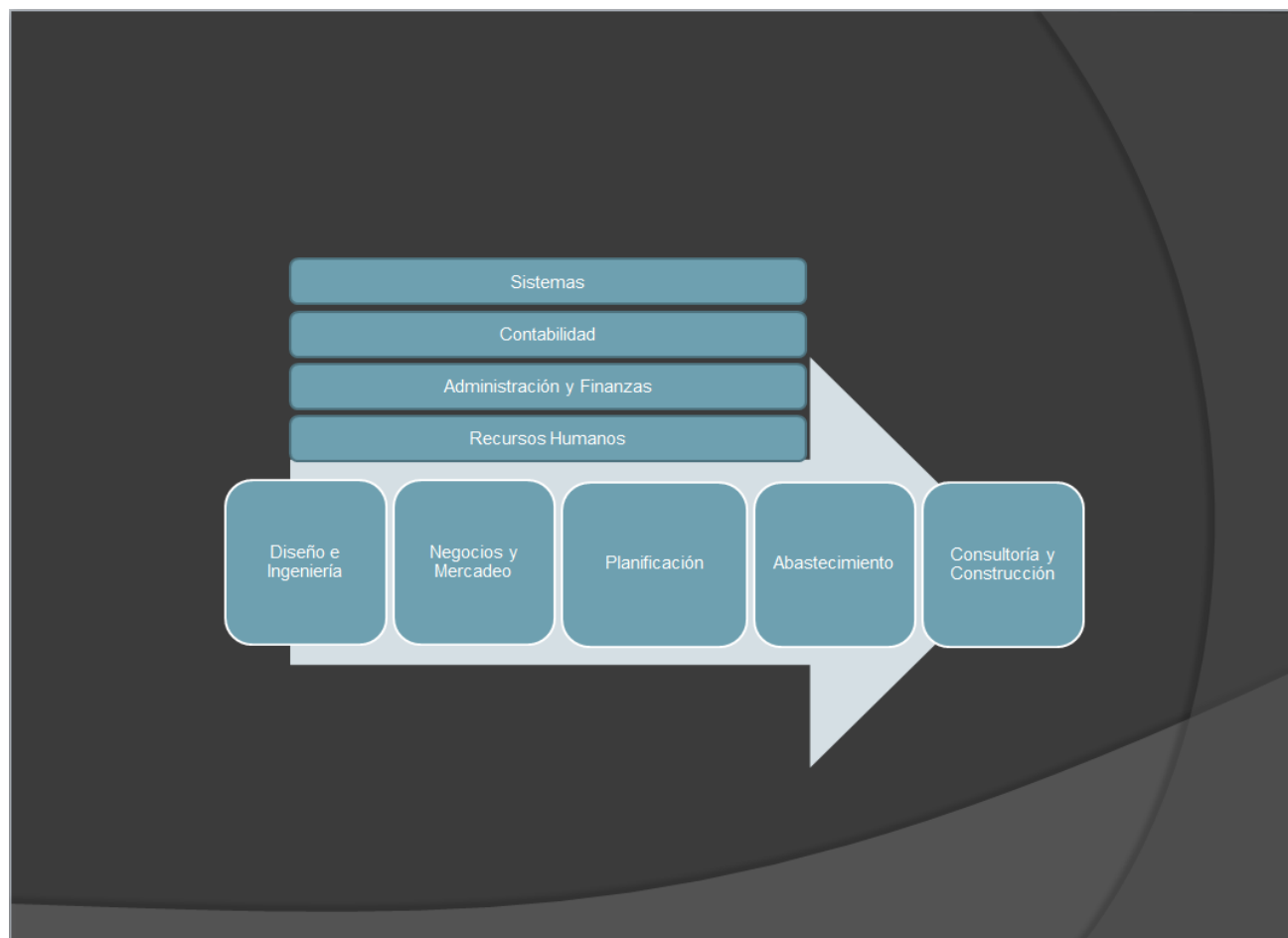


Fuente: Autores

2.1.1.2.8 Cadena de valor de la organización

En la Ilustración 10 Cadena de valor, se presenta la cadena de valor de la organización CONSULTORÍA Y CONTROL SAS

Ilustración 10 Cadena de valor

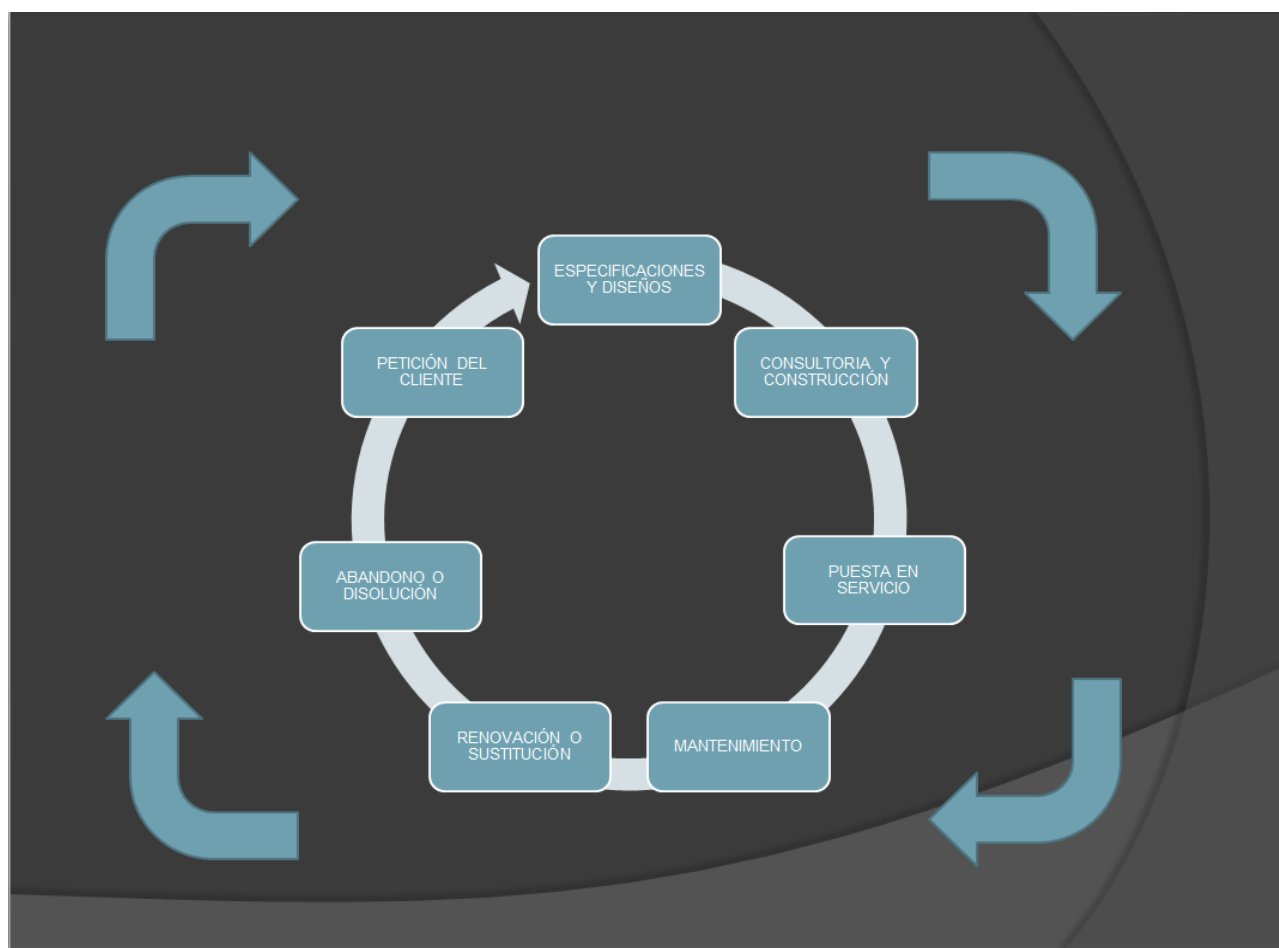


Fuente: Autores

2.1.1.2.9 Cadena de abastecimiento de la compañía

En la Ilustración 11 Cadena de abastecimiento, se presenta la cadena de abastecimiento de la organización CONSULTORÍA Y CONTROL SAS

Ilustración 11 Cadena de abastecimiento

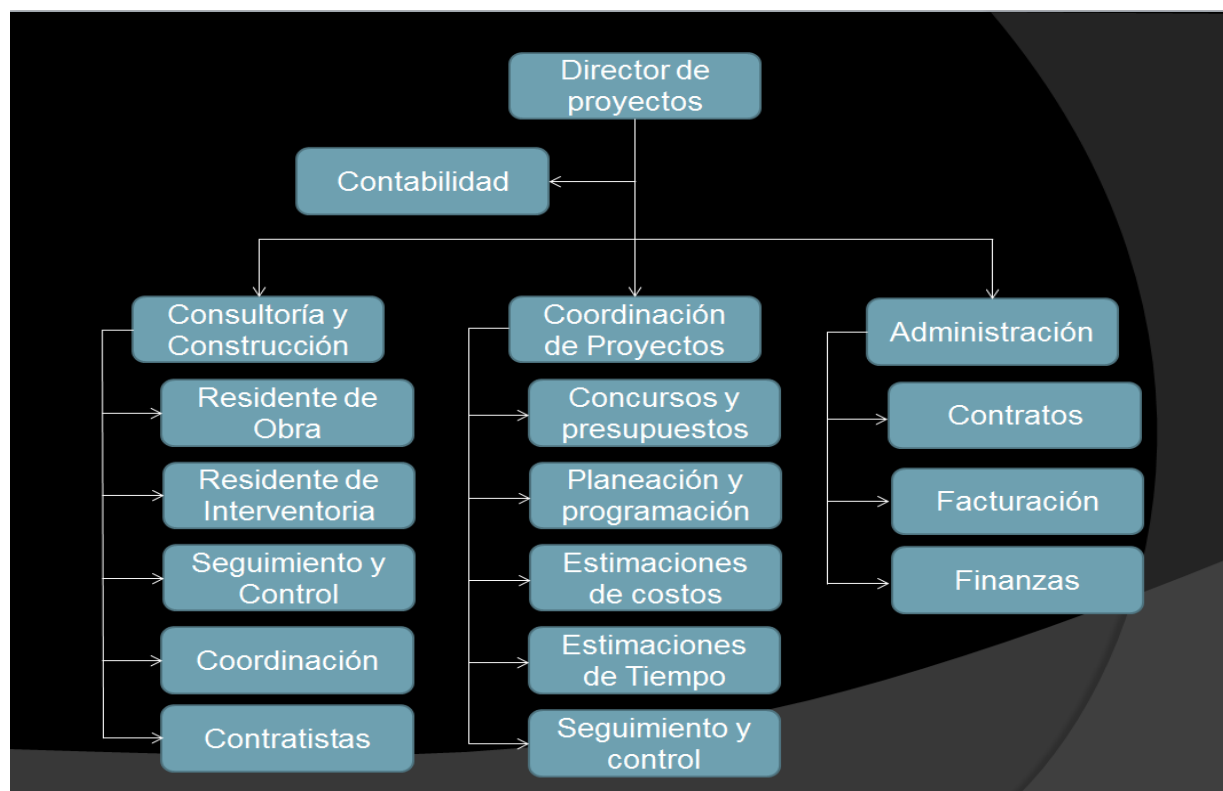


Fuente: Autores

2.1.1.2.10 Estructura organizacional

En la Ilustración 12 Estructura organizacional, se presenta la estructura organizacional de CONSULTORÍA Y CONTROL SAS

Ilustración 12 Estructura organizacional



Fuente: Autores

2.1.2 Análisis y descripción del producto

El producto final del proyecto en donde se tiene la casa lote destinado por la constructora CONSULTORÍA Y CONTROL SAS, es para la construcción de un edificio de 4 pisos donde el objetivo es arrendar cada apartamento y apartaestudio ubicado en la localidad de Suba al noroccidente de la ciudad de Bogotá, donde sus áreas y los elementos que lo conforman se especificará descriptivamente en el Anexo 4 Estructura Desagregada del Producto EDP

2.1.2.1. Localización del proyecto

El lote destinado por la constructora CONSULTORÍA Y CONTROL SAS para el proyecto construcción de un edificio para arriendo se encuentra ubicada en la localidad de Suba, al noroccidente de la ciudad de Bogotá. Administrativamente hace parte de la localidad número 11 del Distrito Capital de Bogotá. Limita en el Norte con el rio Bogotá y calle 220 con el municipio

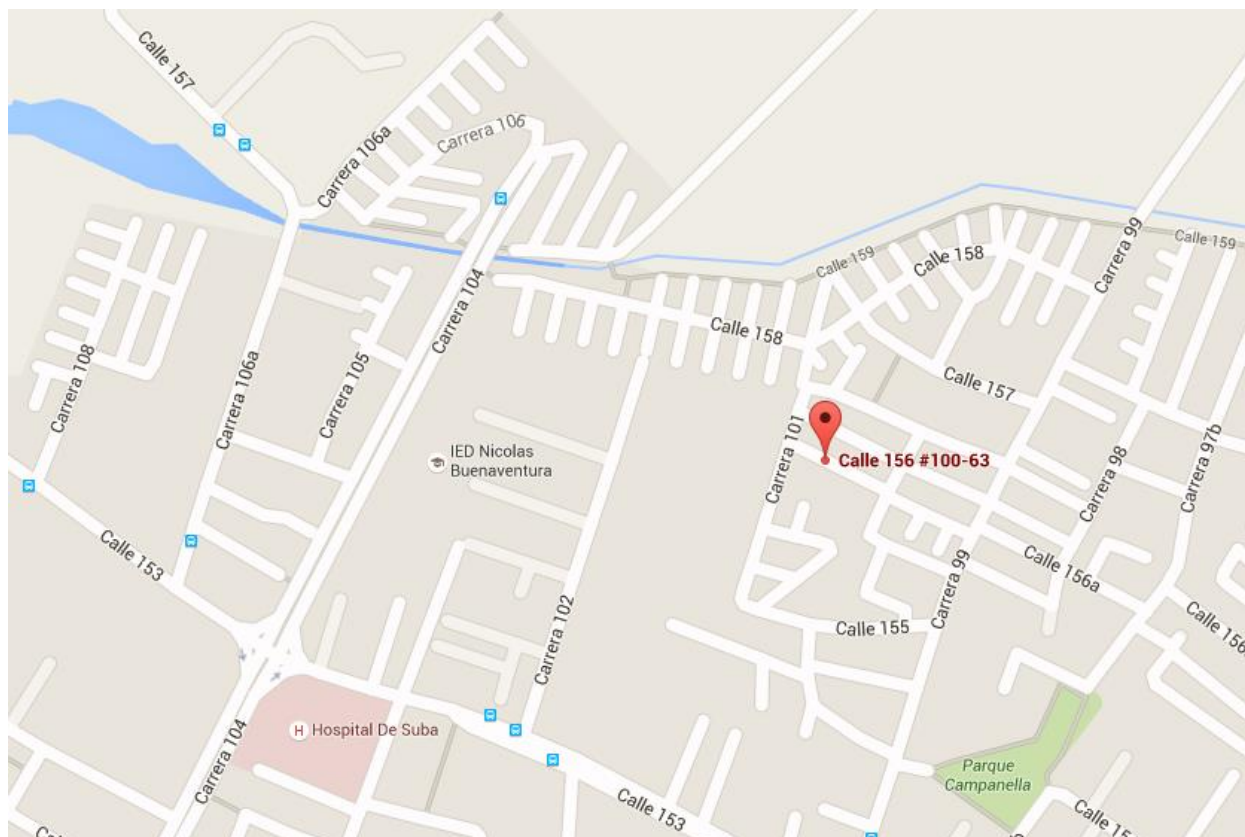
de chía (Cundinamarca). Al sur con el río Juan Amarillo y calle 100 con las localidades de Engativá y Barrios Unidos, al este con la autopista norte y con la localidad de Usaquén. Y al oeste con el río Bogotá y con el Municipio de Cota (Cundinamarca). (Fundación Wikimedia, Inc., 2016), En la Ilustración 13 Mapa localidad Suba se muestra el mapa de la localización de suba y en la Ilustración 14 Ubicación geográfica del proyecto, se muestra la ubicación geográfica del proyecto.

Ilustración 13 Mapa localidad Suba



Fuente: Autores

Ilustración 14 Ubicación geográfica del proyecto



Fuente: Google maps

2.1.2.2. Disponibilidad

El lote fue adquirido directamente por la constructora CONSULTORÍA Y CONTROL SAS en la localidad de Suba, al noroccidente de la ciudad de Bogotá hace más de 3 años donde el costo por m² era aproximadamente \$ 611.186, se tomará como referencia el precio promedio de metro m² correspondiente al sector para la valorización del terreno con su edificación.

La ubicación es un punto a favor para el proyecto dado que tiene acceso a diversas vías de comunicación y posee un buen servicio de transporte en el que se tienen las estaciones de Transmilenio, el portal de suba, buses urbanos y buses intermunicipales. Se cuenta con tarifas promedio de servicios públicos, costos promedio en la canasta familiar, facilidad de comercio y buenos planteles de educación.

2.1.2.3. Valor ambiental

Suba está ubicada en una zona donde es cruzada por una cadena montañosa que son: los cerros de Suba y de La Conejera. Estas montañas separan a Suba en dos áreas muy definidas como lo son la zona oriental más integrada al resto de Bogotá y no considerada usualmente Suba. Posee varios humedales como el Torca, la conejera, Córdoba y el Juan Amarillo. El clima es frío y oscila entre 12 y 15 °C, aproximadamente. (Fundación Wikimedia, Inc., 2016)

2.1.2.4. Servicios disponibles

La localidad de Suba presenta actualmente los servicios básicos principales como: energía eléctrica, acueducto y alcantarillado, telefonía y gas natural. Las vías de acceso se encuentran en óptimas condiciones, el buen servicio de transporte en el que se tienen las estaciones de Transmilenio, el portal de Suba, buses urbanos y buses intermunicipales.

2.1.2.5. Sector comercial

El sector de Suba se encuentra rodeada por establecimientos como: supermercados, panaderías, misceláneas, ferreterías, restaurantes, cafeterías, remates, centros hospitalarios, centros comerciales, droguerías, comando de atención inmediata (CAI), jardines infantiles del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y centros educativos de educación básica, aunque su principal actividad económica es el cultivo de flores para la exportación.

2.1.2.6. Fácil acceso

En Suba, funcionan varias rutas de transporte, a través del corredor de transporte que la conecta con la capital colombiana y con su centro tradicional, así como con otros municipios del norte y oeste de Cundinamarca. Este corredor es recurridamente utilizado por los habitantes de estos municipios, pese a que su movilidad es bastante complicada tanto para el transporte urbano como para el intermunicipal,

La avenida Suba es la principal vía que conecta al sector tradicional de Suba (occidente de los cerros de Suba y la Conejera) con el resto de la ciudad. Otras vías incluyen la avenida ciudad de Cali al occidente y la autopista norte al oriente (Fundación Wikimedia, Inc., 2016)

Por estas razones, se concluye que la ubicación del proyecto es factible e interesante para los objetivos principales de la organización.

2.1.2.7. Diseño de la vivienda

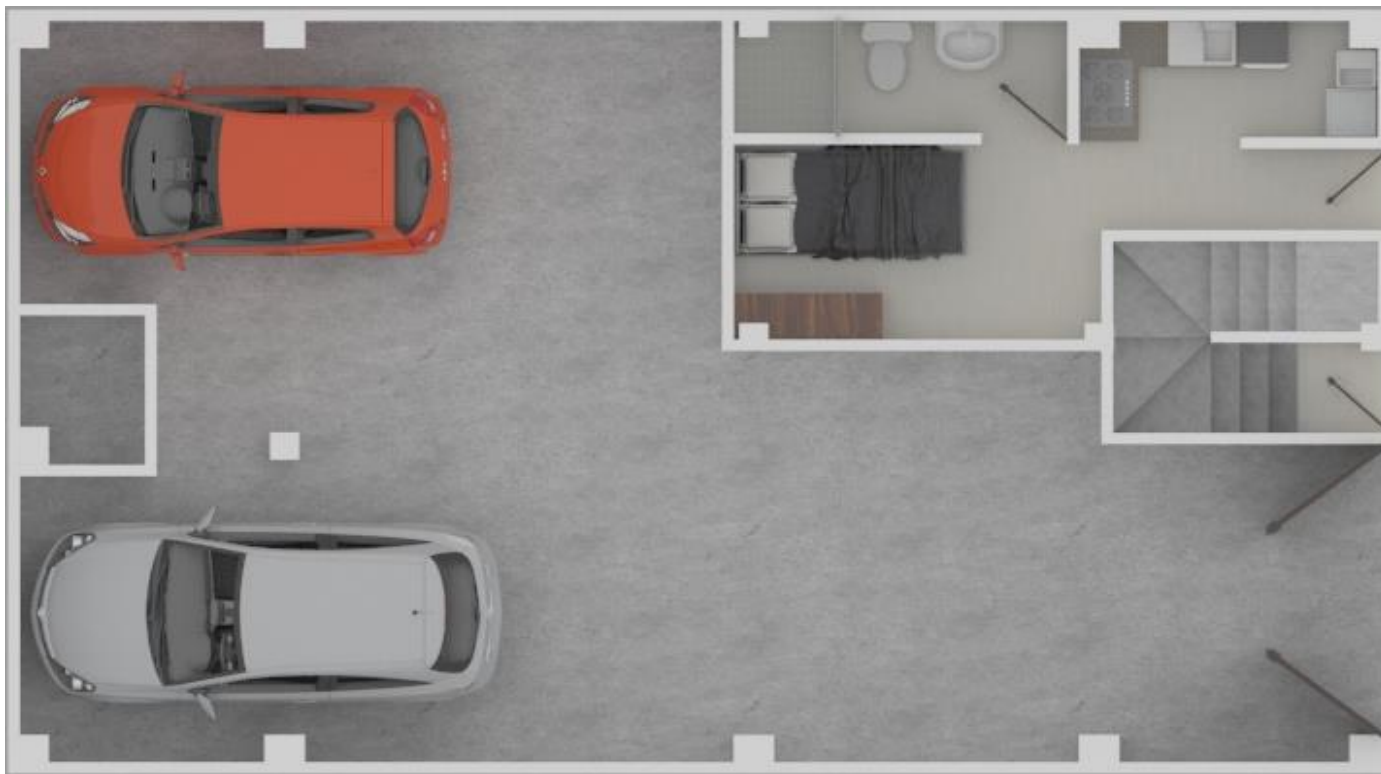
El proyecto se encuentra dividido en cuatro pisos con la siguiente distribución: un apartaestudio por piso, un apartamento en los pisos dos, tres y cuatro y tres parqueaderos ubicados en el primer piso de la edificación. Existe solo un tipo de apartamento, apartaestudio y parqueadero, su distribución se detalla a continuación en la Ilustración 15 Plano primera planta y en la Ilustración 16 Plano segunda, tercera y cuarta planta.

Ilustración 15 Plano primera planta



Fuente: Autores

Ilustración 16 Plano segunda, tercera y cuarta planta



Fuente: Autores

El apartamento tiene un área de 68,65 m² y el apartaestudio un área de 15,35 m². Este tipo de apartamento y apartaestudio se entrega totalmente pintado a una mano y con acabados inapreciables en las áreas de la cocina y el baño.

2.1.2.8. Duración del proyecto

El proyecto tiene un estimado de 590,91 días desde su inicio hasta su finalización. Empezando el día 12/05/2016 hasta el día 16/08/2018. En el Anexo 8 Cronograma del proyecto *MS Project*® puede detallarse las actividades necesarias para la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

2.1.3. Estado del arte

El estado del arte del proyecto se enfocará en las ventajas de una construcción tradicional a una construcción industrializada, donde la construcción anteriormente se percibía inmovilista ahora se observa que está en plena transformación, analizaremos que nos aportan los diferentes sistemas constructivos desde la perspectiva de la construcción eficiente, bioclimática y que cumpla con el reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10) como lo indica. (Camara colombiana de construcción, 1998, pág. 25).

Explicaremos las ventajas de los sistemas tradicionales y desventajas del sistema industrializado, nombrando y especificando las normas que lo rigen en las principales actividades a realizar en la ejecución del proyecto:

A continuación, mostraremos brevemente en la Ilustración 17 Ventajas de los sistemas tradicionales algunas ventajas de los sistemas tradicionales y desventajas de los sistemas industrializados.

Ilustración 17 Ventajas de los sistemas tradicionales

CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL	CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA
PERSONALIZACIÓN	
Es construida y diseñada de acuerdo a la necesidad y gusto de cada cliente	Es elegida por diseños estándar sin posibilidad de modificaciones
FLEXIBILIDAD	
Permiten ser ampliadas añadiendo nuevos espacios, años después de su construcción	No pueden ampliarse con el tiempo
GRANDES ESPACIOS ABIERTOS	
Sin límite de tamaño. Espacios amplios y luminosos	Límite de tamaño por dificultades para ser transportada
ASPECTO ESTRUCTURAL	
El uso de ladrillos huecos y la especie de cámara de aire que este posee, el calor que trasmite es mucho menor	Inconvenientes de la escasa rigidez frente a los esfuerzos horizontales, punto débil de estas estructuras
Cumple con las normas y requisitos para el diseño y construcción sismo resistente.	Los elementos sufren estados de carga transitorios en su transporte y colocación que afecta la resistencia estructural.

Fuente: Autores

2.1.3.1 Especificaciones técnicas

En esta etapa se debe cumplir con las normas y especificaciones técnicas de calidad en los materiales a utilizar dentro del proyecto que permitan un producto de calidad. En la construcción se debe cumplir estrictamente el código colombiano de construcciones sismo resistente.

2.1.3.2. Localización y replanteo

Se realizará con instrumentos y equipos de precisión topográfica para la localización horizontal y vertical del proyecto, se determinará una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos fácilmente determinables) bien protegidas y que en todo instante sirvan de base para hacerlos replanteos y nivelación necesarios, en la localización y replanteo se utilizará personal experto y equipos de precisión, antes de iniciar las obras.

2.1.3.3. Cimentación

La cimentación será la base que sirve de soporte para la vivienda familiar; se calcula y se proyecta teniendo en cuenta varios factores tales como la estructura, resistencia del terreno, cargas vivas, cargas muertas y otras cargas que inciden, tales como los efectos naturales presentados. En esta etapa se realizará toda la cimentación en concreto junto con las zapatas y las vigas con un diseño de 3000 psi reforzado.

2.1.3.4. Desagües e instalaciones sanitarias

La construcción de la caja de inspección es un elemento básico dentro de las redes hidráulicas y de tubería de los diferentes sistemas de desagüe y drenaje. Se ejecutará de acuerdo a especificaciones detalladas en los planos cumpliendo con los niveles de excavación necesarios y establecidos en la norma colombiana sanitaria.

2.1.3.5. Estructura en concreto

Las estructuras en concreto se elaborarán de acuerdo a los requerimientos establecidos en los planos estructurales y arquitectónicos del proyecto. La mezcla para estas estructuras se realizará en el sitio conforme a los diseños específicos y cumpliendo con la norma sismo resistente de Colombia.

2.1.3.6. Pañetes y pisos

Luego de la instalación de toda la estructura en acero, el concreto, las redes hidráulicas de desagüe, eléctricas y de apoyo se procederá a impermeabilizar la estructura para seguidamente iniciar con la instalación respectiva de los pañetes y pisos cumpliendo con las especificaciones técnicas y requerimientos del proyecto.

2.1.3.7. Enchapes y acabados

La ejecución de enchapes y acabados se realizará posterior a los pañetes y pisos, se deberá enchapar modularmente y perfectamente con cerámica cumpliendo con las especificaciones técnicas, se debe tener un buen manejo de la cerámica para minimizar los desperdicios.

2.1.3.8. Estuco y pintura

Posterior a los enchapes y acabados se procederá a limpiar, lijar, aplicar una capa de sellador, pulir y luego estucar y pintar con vinilo tipo 1 a tres manos sobre las superficies ya pañetadas en muros especificados dentro del proyecto.

2.1.4. Aplicación del estado del arte

En la aplicación del estado de arte en nuestro proyecto se utilizará la metodología de construcción de sistemas tradicionales para el edificio cumpliendo satisfactoriamente con el reglamento Colombiano de Normas Sismo Resistentes, desde su versión 1998 hasta la última actualización 2010, donde nos especifican los procesos a seguir en una construcción tradicional como la de nuestro proyecto. (Camara colombiana de contrucción, 1998, pág. 25).

2.2. Estudio de mercado

Mediante este estudio de mercado se busca determinar y cuantificar la demanda, la oferta, en análisis de precios y el estudio de la de la comercialización de este proyecto de inversión, se tomarán consideraciones en aspectos de población, el precio ente otros.

2.2.1. Población

Según el diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos del año 2009, realizado por la Alcaldía de Bogotá la población en Suba es de 1.018.629, que representan el 14% de los habitantes del Distrito Capital, la proyección para el año 2015 es d 1.174.736, en el barrio del Salitre la población según la JAC es de 6.000 habitantes aproximadamente

2.2.2. Dimensionamiento de la demanda

La demanda de sector es muy amplio de viviendas cómodas y que cuenten con servicios públicos independiente con áreas amplias, suficientes para las familias del sector, al igual que personas independientes que buscan una opción de vivienda económica pero completamente independientes, en la revista portafolio en un artículo de 2012, indica que el 80% de los estratos 2 y 3 viven en arriendo, lo que permite tener una visión del comportamiento de los arriendos, en el año 2009, se realizó un ejercicio de colocar la casa existente en arriendo y en 10 días llegaron 12 propuestas de personas que estaban interesadas en tomar el predio para arriendo.

Para tener una mayor precisión de los datos suministrados anteriormente se realiza una encuesta a personas del sector que viven actualmente en arriendo, y se efectuó un estudio de mercado para conocer los intereses de los arrendadores a futuro.

La encuesta se basa en datos básicos que permiten conocer fundamentalmente la capacidad económica de las familias y otros datos como número de personas y el estrato en el que viven en la actualidad como se muestra en el Anexo 9 Encuesta necesidades de vivienda.

Esta encuesta se realizó a 25 personas que fueron las ofertas encontradas en las aplicaciones especializadas para este fin la información se detalla en el Anexo 17 Tabulación de demanda.

2.2.3. Dimensionamiento de la oferta

A continuación, se muestra las ofertas que se presentan en el sector de apartamentos en arriendo en el sector de Suba entre \$300.000 y \$800.000 pesos los resultados obtenidos están expresados a continuación en la Tabla 9. Dimensionamiento de la oferta.

Tabla 9. Dimensionamiento de la oferta

OFERTA DE APARTAMENTOS	
Paginas wed	Oferta
Metro Cuadrado	11
Finca Raíz	9
El Tiempo	5
OFERTA DE HABITACIONES	
Metro cuadrado	8
Finca Raíz	4
El Tiempo	\$1

Fuente: Autores

2.2.4. Precios

En la Tabla 8 Fuente de información, se muestra el número de ofertas, pero se requiere conocer el valor de las ofertas para tener un punto de referencia a la hora de ofertar los apartamentos, lo cual permita tomar decisiones en cuanto a tamaño, capacidad, acabados para así tener un estimado del canon de arriendo que se proyecta a adquirir, lo que se puede observar en la TABLA 10. Precios Investigados

TABLA 10. Precios Investigados

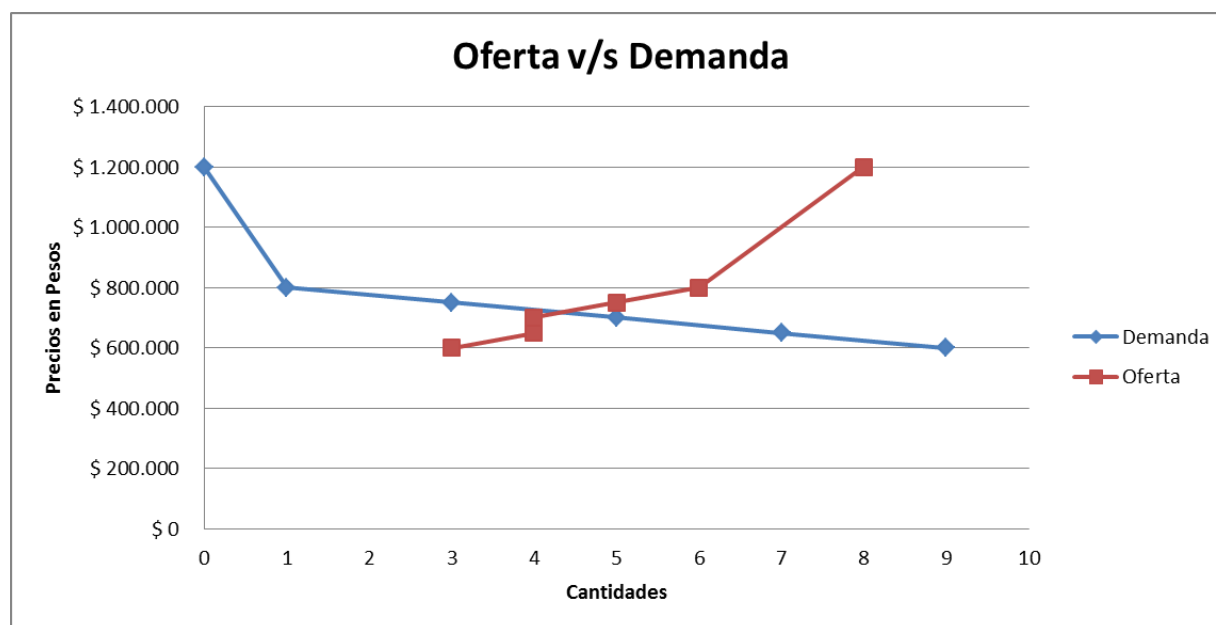
OFERTA DE APARTAMENTOS	
Paginas wed	Oferta
Metro Cuadrado	\$600.000 - \$800.000
Finca Raíz	\$630.000 - \$800.000
El Tiempo	\$700.000 - \$1.300.000
OFERTA DE HABITACIONES	
Metro cuadrado	\$300.000 - \$420.000
Finca Raíz	\$300.000 - \$450.000
El Tiempo	\$400.000

Fuente: Autores

2.2.5. Punto equilibrio oferta demanda

Para realizar el análisis de punto de equilibrio entre Oferta – Demanda se ejecuta una gráfica comparativa que se refleja en la siguiente Tabla 11. Punto de equilibrio

Tabla 11. Punto de equilibrio



Fuente: Autores

De acuerdo a lo plasmado en la anterior gráfica Tabla 11. Punto de equilibrio, se puede afirmar que el punto de equilibrio son 4,5 apartamentos con un valor de \$700.000 lo cual permite comprobar que los precios planeados se encuentran dentro del valor proyectado en el estudio de negocio.

2.3. Sostenibilidad

A continuación, se especifica el análisis sostenible para el proyecto, teniendo en cuenta los aspectos políticos, económicos, ambientales y sociales.

2.3.1. Entorno – Matriz PESTLE

El proyecto está ubicado en la localidad de Suba al noroccidente de la ciudad de Bogotá, este se encuentra colindando tanto al norte como al sur y en el oriente con viviendas familiares a segundo y tercer nivel de construcción y al occidente con un desarrollo urbanístico de apartamentos de 14 pisos y una zona verde donde están estudiando un posible parque para la recreación de la comunidad donde le brinda al proyecto un impacto ambiental muy positivo. En el Anexo 10 matriz PESTLE se detallará y se analizará el entorno del proyecto.

2.3.2. Involucrados

Una vez realizado el plan y la gestión de involucrados, se definieron los grupos de interesados que tienen algún impacto bien sea positivo o negativo dentro del proyecto, este análisis se detalla y se analiza en el Anexo 11 Matriz dependencia – influencia.

Adicionalmente se elabora la matriz poder – interés que permite ubicar a cada uno de los interesados de acuerdo a su poder e interés en el proyecto. Ver Ilustración 18 Matriz poder-interés.

Ilustración 18 Matriz poder-interés



Fuente: Autores

2.3.2.1. Matriz de temas y respuestas

En la Ilustración 19 Matriz de temas y respuestas, se especificará las convenciones que se darán de acuerdo a los temas y respuestas que posiblemente se puede tener dentro de la organización ante cualquier situación que se presente, viéndolo desde los posibles riesgos que podrían afectar el proyecto, a continuación, se presentan las convenciones dadas por el proyecto:

1. Incremento al presupuesto
2. Administración de los materiales
3. Inconvenientes con los proveedores
4. Tasa de interés
5. Demoras en el inicio de la obra
6. Recurso humano ineficiente
7. Cambios normativos
8. catástrofes ambientales

Ilustración 19 Matriz de temas y respuestas

Relevancia Interna	Muy alta					4
	Alta			1		5
	Moderada			2	3	
	Baja	7	6			
	Muy baja	8				
		Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Relevancia Externa						

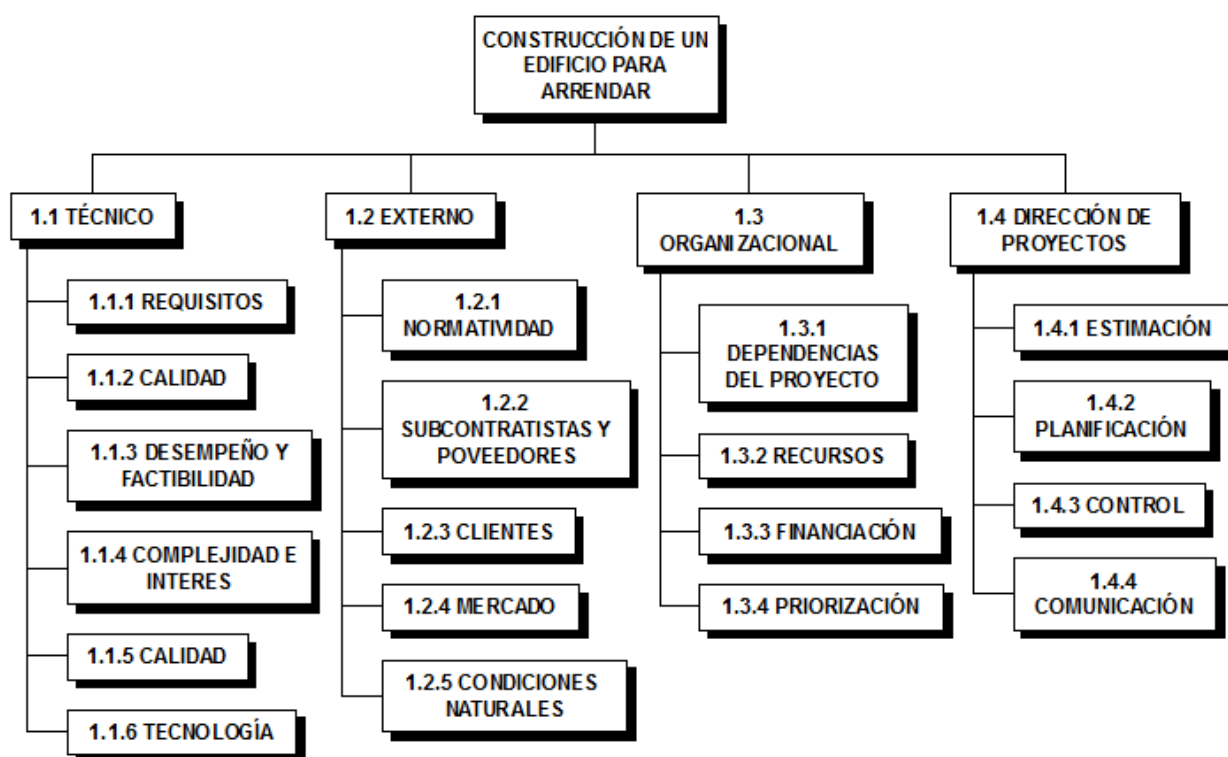
Fuente: Autores

2.3.3. Risk Breakdown Structure –RiBS-

A continuación, se realizará el respectivo análisis de riesgos que posiblemente se podrán presentar en los procesos de inicio, planificación, ejecución y cierre de la construcción de vivienda, con el fin de identificarlos, evaluarlos, controlarlos y evitarlos respectivamente a que se materialicen y puedan producir un efecto positivo o negativo en los objetivos del proyecto desde el punto de vista de alcance, tiempo y costo, es decir la variable de triple restricción, por tal razón se categorizan siguiendo los lineamientos del PMBOK® (PMI, Quinta edición año 2013), tal como

se muestra en la Ilustración 20 Estructura desagregada de riesgos del proyecto estructura desagregada de los riesgos.

Ilustración 20 Estructura desagregada de riesgos del proyecto



Fuente: Autores

2.3.3.1. Matriz de registro de riesgos

A continuación, en la Ilustración 21 Matriz registro de riesgos, se detalla el registro de los riesgos asociados al proyecto donde se enumeran a través de un ID y se realiza la descripción de cada uno de los que riesgos que probablemente afectarían tanto positivamente o negativamente en la ejecución del proyecto, ya luego de haberse planificado.

Ilustración 21 Matriz registro de riesgos

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	POSIBLES CAUSAS	POSIBLES EFECTOS - ALCANCE	POSIBLES EFECTOS - TIEMPO	POSIBLES EFECTOS - COSTOS	POSIBLES EFECTOS - CALIDAD
1	Riesgo a la baja rentabilidad a la hora de arrendar los inmobiliarios	BAJO	* Vías de Acceso * Canon de arrendamiento	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera parcial, ya que modifica algunos de los objetivos del proyecto.	Este riesgo no genera atraso en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará sobrecostos en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará efectos en el alcance del proyecto
2	Riesgo de superar la demanda del mercado	BAJO	* Sobredemanda de vivienda mas económica	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo no generará atraso en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará sobrecostos en el alcance del proyecto	Este riesgo afecta el proyecto en la disminución en la calidad debido a la demanda aproximadamente de construcciones con el mismo objetivo
3	Riesgo a que La tasa de interés efectiva sea muy alta	MEDIO	* Variaciones en la economía del país * Cambio de políticas de las entidades financieras para los créditos	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta el cronograma del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto y aumento en la terminación del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
4	Riesgo a la demora en el comienzo de la obra	MEDIO	* Cambio de norma * Aumento en los costos	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta el cronograma del proyecto de manera importante, ya su modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
5	Riesgo al capital insuficiente	MEDIO	* No venta de activo para la inversión Negación de préstamo bancario	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta el cronograma del proyecto de manera importante dado que aumentaría, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
6	Riesgo a los gastos de sostenibilidad	BAJO	* Imprevistos de mantenimiento en las bombas de agua * Contingencia de reparaciones no contemplada	Este riesgo no afecta el alcance del proyecto.	Este riesgo no generará atraso en el alcance del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
7	Riesgo al incremento en el presupuesto	ALTO	* Encarecimiento de la mano de obra * Encarecimiento de los insumo	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en la terminación del proyecto de manera importante , ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
8	Riesgo al recursos humanos de poca efectivos	MEDIO	* Mala selección del personal * Contratación de personal con poca experticia	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en la terminación del proyecto de manera importante , ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
9	Riesgo a la mala administración de los materiales	ALTO	* Plan de gestión de adquisiciones ineficiente * Capacidad de almacenamiento insuficiente	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en la terminación del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
10	Riesgo a los inconvenientes con los proveedores	ALTO	* Plan de gestión de adquisiciones ineficiente * Pólizas de cumplimiento insuficientes	Este riesgo no afecta el alcance del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en el tiempo del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
11	Riesgo al plan de incontingencia insuficiente	MEDIO	* La falta de contemplación de todas las variables * Recursos insuficientes y no disponible en el presupuesto	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en el tiempo del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
12	Riesgo a dificultades con tramitologías	ALTO	* Incumplimiento con los requisitos solicitados por las entidades * Desconocimiento del tema	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en el inicio del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Modificación en la calidad
13	Riesgo a discusiones legales con la comunidad en la zona del proyecto	MUY BAJO	* Desconocimiento de los requerimientos de los Stakeholders * Mala disposición del espacio público	Este riesgo no afecta el alcance del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en el tiempo del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo no generará efectos en el alcance del proyecto
14	Riesgo a cambio de normatividad	BAJO	* Cambios de administración local * Aparición de nuevas entidades de control	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto y cambios en las especificaciones	Este riesgo afecta en el aumento en los tiempos de entrega del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo no generará efectos en el alcance del proyecto
15	Riesgo a catástrofe ambiental	MUY BAJO	* Cambios en el clima * Movimientos telúricos	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto y destrucción de los inmuebles adquiridos	Este riesgo afecta en el retraso del proyecto de manera importante, y a su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto
16	Riesgo a una necesidad satisfecha	ALTO	* Poca vivienda con SPD independientes * Poca oferta, mucha demanda	Viabilidad de hacer otro proyecto	Este riesgo no generará atraso en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará sobrecostos en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará efectos en el alcance del proyecto

Fuente: Autores

2.3.3.2. Análisis cualitativo

A continuación, se describe el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos asociados al proyecto

- **Definición del impacto**

En la Tabla 12. Calificación Impacto, se detallará la escala de calificación del impacto, donde cada número ingresado representa al ID mencionado anteriormente en la Ilustración 21 Matriz registro de riesgos con el cual se medirán los riesgos del proyecto.

Tabla 12. Calificación Impacto

CONDICIONES DEL NIVEL DE CONSECUENCIA DEFINIDAS PARA ESCALAS DE IMPACTO DE UN RIESGO SOBRE PRINCIPALES					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numérica				
	Muy Bajo/ 0,05	Bajo/0,10	Moderado/0,20	Alto/0,40	Muy Alto/0,80
Costo	13,15	6,14	3,4,5,8,11	7,9,10,12	
Tiempo		14			
Alcance	15	1,2,14	3,4,5,8,11	7,9,12,16	
Calidad	13,15	2,6		7,9,10,12	

Fuente: Autores

- **Probabilidad de ocurrencia**

En la Tabla 13. Probabilidad y medición de ocurrencia se detallará la escala de la probabilidad y medición de ocurrencia con el cual se evaluarán los riesgos del proyecto.

Tabla 13. Probabilidad y medición de ocurrencia

CONVENCIONES DE PROBABILIDAD			
MUY BAJO	0,00%	5,00%	COMPARTO
BAJO	5,00%	10,00%	ACEPTO
MODERADO	10,00%	20,00%	MITIGO
ALTO	20,00%	40,00%	TRANSFIERO
MUY ALTO	40,00%	80,00%	EVITO

Fuente: Autores

- **Matriz de medición del riesgo**

En la Tabla 14. Matriz Probabilidad e Impacto, se detallará la matriz probabilidad e impacto definida para la medición de riesgos del proyecto.

Tabla 14. Matriz Probabilidad e Impacto

CONDICIONES DEFINIDAS PARA ESCALAS DE IMPACTO DE UN RIESGO SOBRE PRINCIPALES OBJETOS DEL PROYECTO					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numérica				
	Muy Bajo/ 0,05	Bajo/0,10	Moderado/0,20	Alto/0,40	Muy Alto/0,80
Costo	Incremento <1% del costo, debido al impacto en el alcance.	Incremento en el <10%, debido al impacto en el alcance.	Incremento entre el <10.1% y el <20% del costo, debido al impacto en el alcance.	Incremento entre el 20.1% y el >40% del costo, debido al impacto en el alcance.	Incremento entre el 40.1% y el >80% del costo, debido al impacto en el alcance.
Tiempo	Incremento <1% del tiempo, debido al impacto en el alcance.	Incremento en el <10% del tiempo, debido al impacto en el alcance.	Incremento entre el <10% y el 20 % del tiempo, debido al impacto en el alcance.	Incremento entre el <20% y el <30 % del tiempo, debido al impacto en el alcance.	Incremento entre el <60% y el >80 % del tiempo, debido al impacto en el alcance.
Alcance	Afectación casi nula del alcance del proyecto, modificando mínimamente algún objetivo del proyecto.	Afectación mínima del alcance del proyecto, modificando mínimamente los objetivos iniciales del proyecto, presupuesto y tiempos del proyecto.	Afectación parcial del alcance del proyecto, modificando algunos objetivos iniciales del proyecto, presupuesto y tiempos del proyecto.	Afectación del alcance del proyecto, modificando considerablemente los objetivos iniciales, presupuesto y tiempos del proyecto.	Afectación total del alcance, modificando en su totalidad los objetivos iniciales, presupuesto, y tiempos del proyecto.
Calidad	Nuevos reglamentos, normas y técnicas que generarán reprocesos y actualización de documentos, lo cual aumentará el tiempo del proyecto y el costo	Nuevos reglamentos, normas y técnicas que generarán reprocesos y actualización de documentos, lo cual aumentará el tiempo del proyecto y el costo	Nuevos reglamentos, normas y técnicas que generarán reprocesos y actualización de documentos, lo cual aumentará el tiempo del proyecto y el costo	Nuevos reglamentos, normas y técnicas que generarán reprocesos y actualización de documentos, lo cual aumentará el tiempo del proyecto y el costo	Nuevos reglamentos, normas y técnicas que generarán reprocesos y actualización de documentos, lo cual aumentará el tiempo del proyecto y el costo

Fuente: Autores

- **Valoración del riesgo**

En el Anexo 12 valoración de los riesgos se especificará detalladamente la probabilidad versus impacto de ocurrencia.

2.3.3.3 Análisis Cuantitativo

Luego de realizar el análisis cualitativo de los riesgos, se procede a priorizar, a darle valor monetario a los riesgos de contingencia y a describir el plan de respuesta a los riesgos identificados del proyecto que a continuación se plasma en el Anexo 13 Análisis Cuantitativo.

2.3.4. Sostenibilidad

En el Anexo 14 matriz P5 analizaremos y mediremos el impacto que tendrá el proyecto en las áreas sociales, ambientales y económicas con respecto a los objetivos y metas del producto y al impacto que se tendrá con el proceso.

2.3.4.1 Matriz resumen de sostenibilidad

En el Anexo 14 matriz P5 de sostenibilidad se observa que el mayor impacto se verá en la sostenibilidad ambiental debido a que en la fase de ejecución se tendrá un aumento significativo en el consumo de agua y energía pues son dos elementos esenciales en la construcción del edificio, aunque no se puede mitigar, dentro de los procesos de la organización se harán campañas de ahorro y reutilización de estas materias primas.

2.3.5. Ciclo de vida y ecoindicadores

A continuación, se detallará el ciclo de vida del proyecto y del producto, el cual será utilizado para medir el nivel de impacto en la ejecución del proyecto bajo la metodología Eco-Indicador 99.

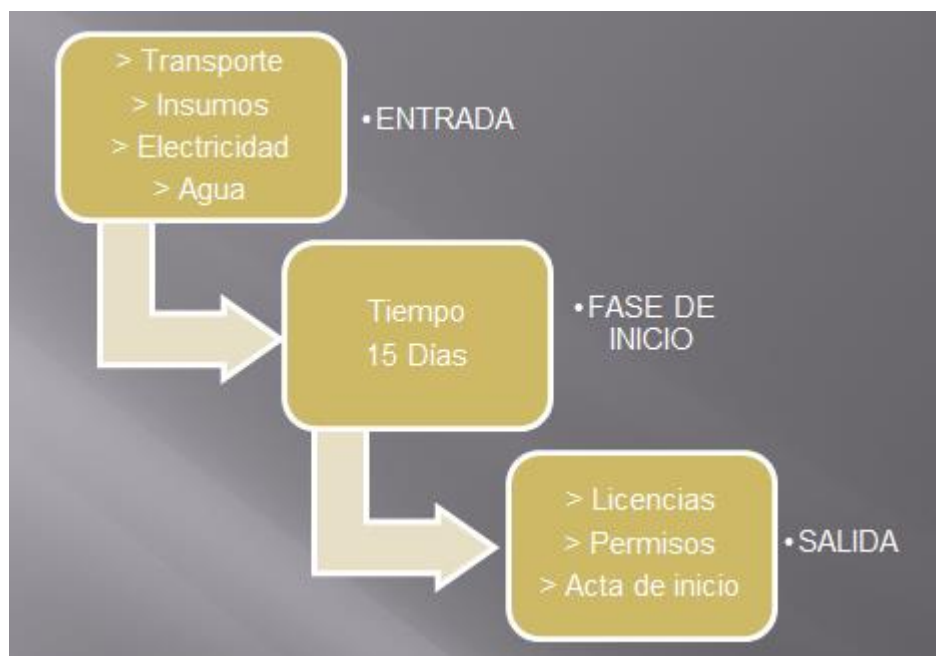
2.3.5.1. Ciclo de vida del proyecto

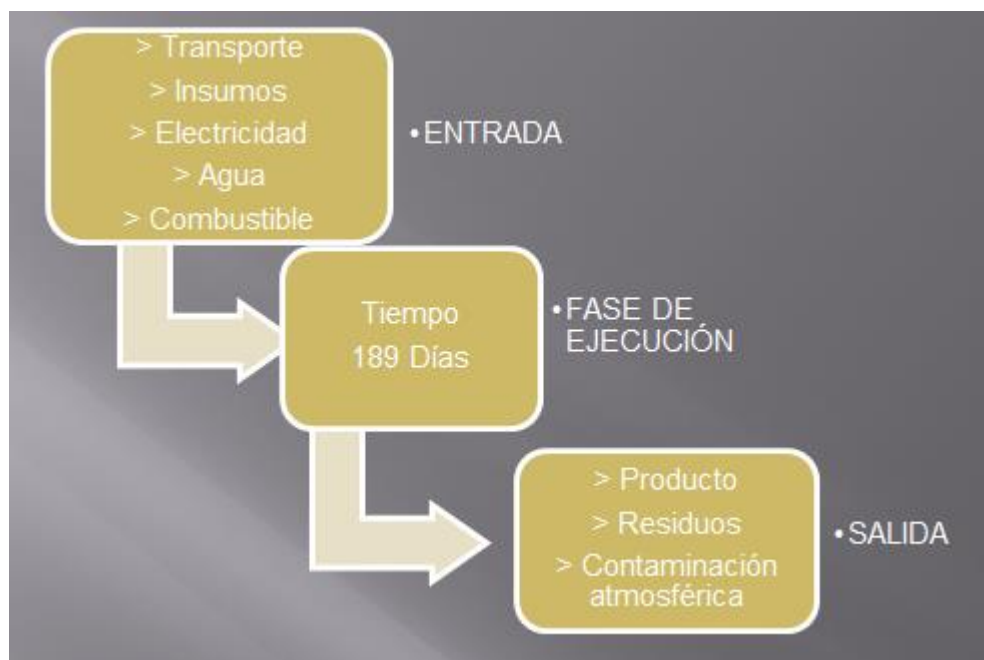
Se realizará el análisis del ciclo de vida del proyecto definiendo las fases que conectan el inicio del proyecto con su fin, a través del gráfico *SmartArt* de procesos de entradas y salidas que intervienen en las diferentes etapas del proyecto, en términos generales sus fases serán secuenciales y estarán definidas por transferencia de componentes técnicos y administrativos, se mostrará detalladamente en la Ilustración 22 Flujo de entradas y salidas del proyecto.

Los materiales, equipos y mano de obra a utilizar para el desarrollo eficaz del proyecto serán: rajón, recebo, geotextil, tubería novafort acero, malla electrosoldada, concreto, bloque, ladrillo, materiales eléctricos, materiales hidráulicos y/o gas, materiales impermeabilizantes, mortero de

pega y pañete, enchape, pintura, porcelana sanitaria, puertas, cerámicas, retroexcavadora, formaleta y volquetas

Ilustración 22 Flujo de entradas y salidas del proyecto





Fuente: Autores

2.3.5.2. Análisis del ciclo de vida del producto

El ciclo de vida del producto que surgirá del proyecto, es un ciclo de operación y mantenimiento desde su fase de inicio y ejecución hasta su vida útil promedio de la vivienda donde se estima que es aproximadamente de 80 años normal y 26 años acelerada, este activo será revisado cada año por la organización para verificar asentamientos, fisuras en la estructura y pisos, posibles averías en las redes hidráulicas, sanitarias y de cableado, se verifica interna y externamente la fachada, y desgastes habituales. Con lo anterior se quiere asegurar y promover el buen uso respectivo de la vivienda por parte de sus habitantes.

2.3.5.3. Huella de carbono

Para deducir el consumo de transporte, Insumos, electricidad y agua del proyecto, se realizó un estudio de cálculo de huella de carbono mediante la metodología Eco-Indicador 99, el cual se detalla en el Anexo 15 Huella de Carbono

2.3.5.4. Definición y cálculo de ecoindicadores

Realizando el cálculo de huella de carbono nos da como resultado que el proyecto emite una contaminación de 21.347,72 kg de CO₂eq, para ello se han definido unos indicadores de compensación para reducir al máximo el CO₂ del proyecto, el cual se detalla en el Anexo 16 Ecoindicadores.

2.4. Estudio Económico – Financiero

A continuación, se especificará el estudio económico y financiero realizado, para analizar detalladamente los costos y recursos que garantizan la viabilidad del proyecto.

2.4.1. Estructura Desagregada del Trabajo (EDT)

En el Anexo 5 Estructura Desagregada del Trabajo EDT, se mostrarán los paquetes de trabajo que conforman el proyecto, indicando el nivel de desagregación de cada uno de estos paquetes y evidenciando los entregables necesarios para el desarrollo del mismo, esta herramienta es la plantilla de inicio para la elaboración del cronograma.

2.4.2 Definición nivel EDT para cuenta control y la cuenta de planeación

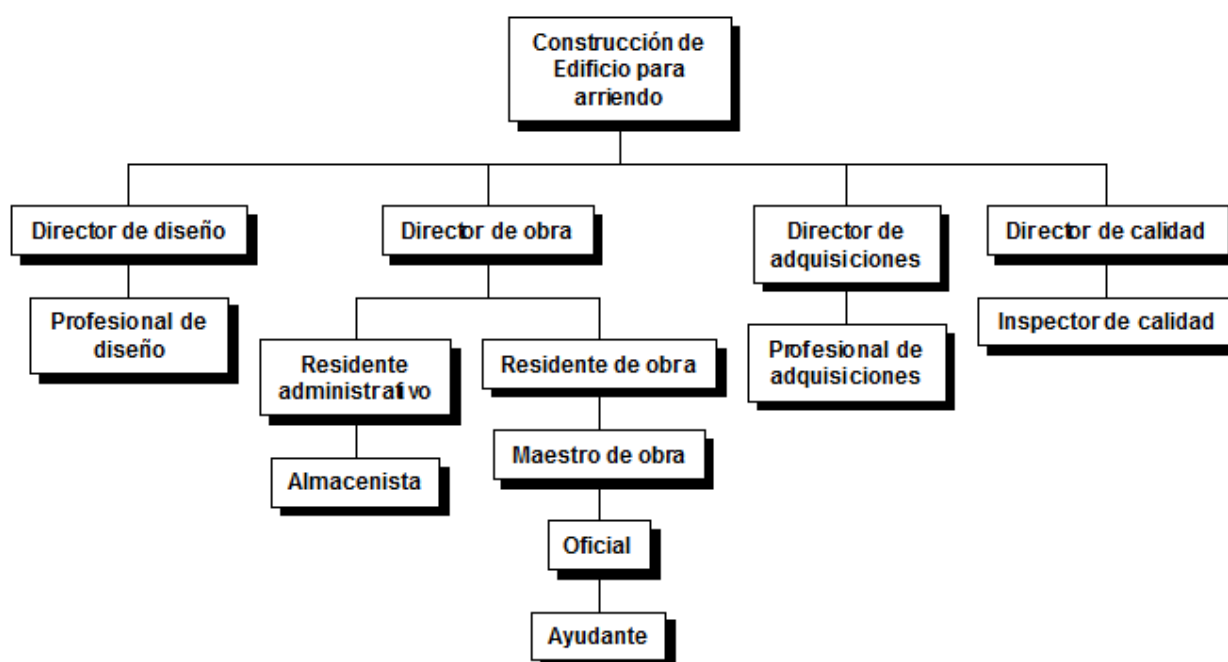
Para el desarrollo del proyecto se establece que la cuenta control de la Estructura Desagregada del Trabajo (EDT) está al tercer nivel de desagregación y la cuenta de planeación al cuarto nivel de desagregación.

2.4.3. Resource Breakdown Structure – ReBS

En la estructura de desglose de los recursos *ReBS*, se presenta los recursos necesarios para el desarrollo en las respectivas fases del proyecto, en nuestro proyecto se verá desagrega en cuatro grandes categorías a sexto nivel de desagregación, donde cada uno representa el recurso humano necesario para la planeación y ejecución del proyecto.

A continuación, se presentará en la Ilustración 23 Estructura de Desglose de Recurso -ReBs la Estructura de Desglose de Recursos –*ReBs*

Ilustración 23 Estructura de Desglose de Recurso -ReBs

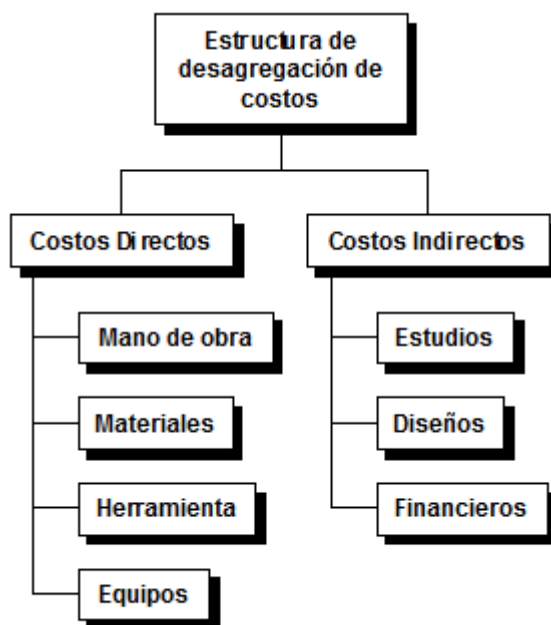


Fuente: Autores

2.4.4. Cost Breakdown Structure – CBS

En la Ilustración 24 *Cost Breakdown Structure - CBS* se muestra la Estructura Desagregada de Costos a segundo nivel de desagregación.

Ilustración 24 Cost Breakdown Structure - CBS



Fuente: Autores

2.4.5. Presupuesto del caso de negocio y presupuesto del proyecto

En el Anexo 6 presupuesto del caso negocio y en el Anexo 7 presupuesto del proyecto se muestra y se describe que contiene cada uno de los presupuestos detalladamente. El presupuesto del proyecto hace referencia al costo total de cada una de las actividades que se requieren para la puesta en marcha del proyecto. El Anexo 8 Cronograma del proyecto *MS Project®* se genera utilizando la herramienta *MS Project®*.

2.4.6. Fuentes y usos de fondo

El costo total del proyecto está por \$ 374.044.303, La fuente para dar inicio será proveniente de un préstamo bancario por el grupo Bancolombia entidad financiera que presta con una tasa de interés del 10,5% para un periodo de 11 años, desde la etapa de planificación se tomó la decisión que solo se financiara el 35% del total de costo del proyecto que es \$ 130.915.507 el pago de la deuda será asumido por la organización consultoría y control sas, y los \$ 243.128.800 restantes para la ejecución y puesta en marcha del proyecto es capital que se tiene destinado dentro de la misma empresa para la construcción del edificio.

A continuación, se mostrará en la Ilustración 25 Tabla de amortización del crédito obtenido.

Ilustración 25 Tabla de amortización del crédito

PAGO MENSUAL AL FINANCIAR EL 35% DE LOS INGRESOS INICIALES	
Valor de ingreso para iniciar operación:	\$ 144.634.726,20
Valor a financiar el 60% del ingreso	\$ 86.780.835,72
Tasa de interes anual	10,5%
Periodos a financiar en años	11
Pago mensual	\$ 13.670.125,47

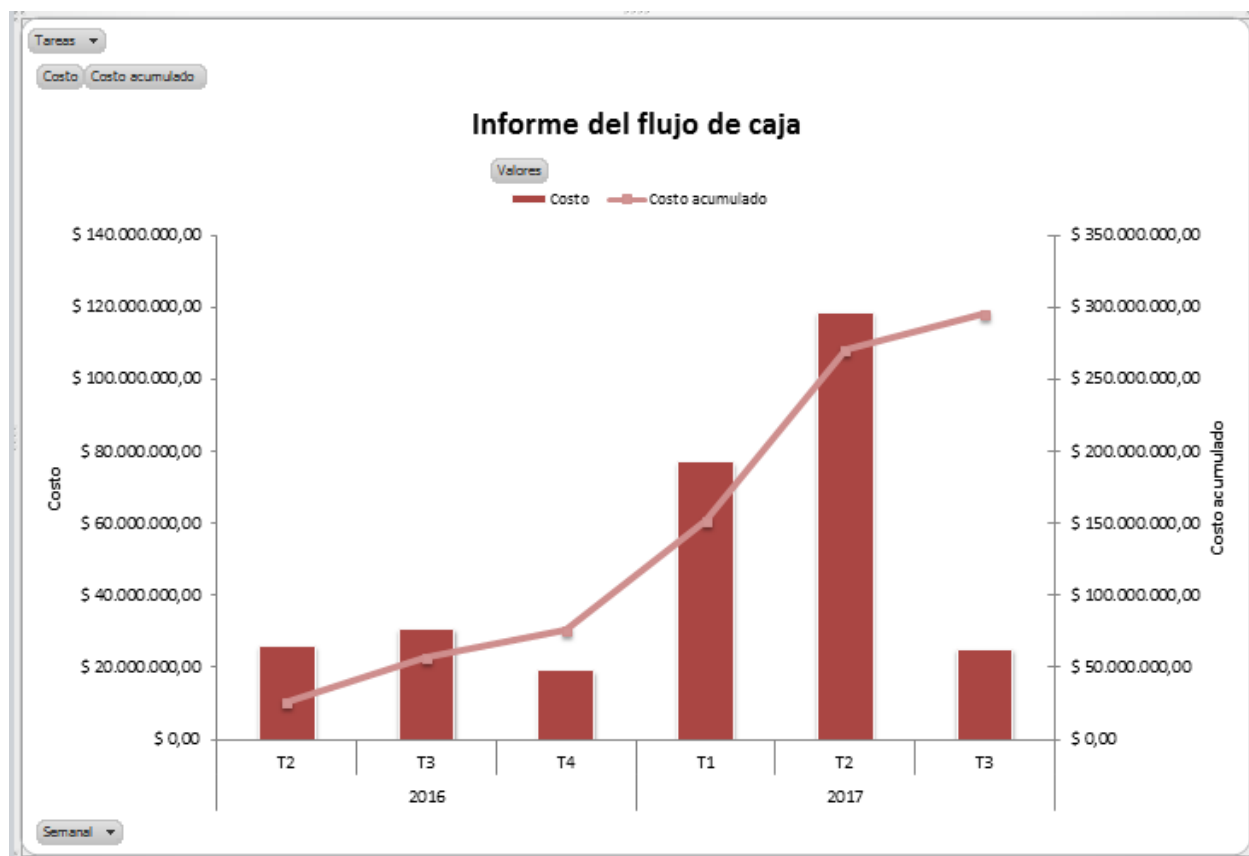
TABLA DE AMORTIZACIÓN PRESTAMO BANCARIO 35%				
AÑO	CUOTA	INTERES	ABONO	SALDO
0	-	-	-	\$ 86.780.835,72
1	\$ 13.670.125,47	\$ 9.111.987,75	\$4.558.137,71	\$ 82.222.698,01
2	\$ 13.670.125,47	\$ 8.633.383,29	\$5.036.742,17	\$ 77.185.955,83
3	\$ 13.670.125,47	\$ 8.104.525,36	\$5.565.600,10	\$ 71.620.355,73
4	\$ 13.670.125,47	\$ 7.520.137,35	\$6.149.988,11	\$ 65.470.367,61
5	\$ 13.670.125,47	\$ 6.874.388,60	\$6.795.736,87	\$ 58.674.630,75
6	\$ 13.670.125,47	\$ 6.160.836,23	\$7.509.289,24	\$ 51.165.341,51
7	\$ 13.670.125,47	\$ 5.372.360,86	\$8.297.764,61	\$ 42.867.576,91
8	\$ 13.670.125,47	\$ 4.501.095,58	\$9.169.029,89	\$ 33.698.547,02
9	\$ 13.670.125,47	\$ 3.538.347,44	\$10.131.778,03	\$ 23.566.768,99
10	\$ 13.670.125,47	\$ 2.474.510,74	\$11.195.614,72	\$ 12.371.154,27
11	\$ 13.670.125,47	\$ 1.298.971,20	\$12.371.154,27	-\$ 0,00

Fuente: Autores

2.4.7. Flujo de caja

Una vez elaborada y terminada la EDT, se procede a definir las actividades y costos del proyecto, las cuales se detallan en el Anexo 8 Cronograma del proyecto *MS Project*® y son extraídas al informe de flujo de caja donde este nos muestra la inversión económica que se necesita para la ejecución total del mismo. A continuación, se mostrará en la Ilustración 26 Flujo de caja del proyecto.

Ilustración 26 Flujo de caja del proyecto



Fuente: Autores

2.4.8. Evaluación financiera

La evaluación financiera del proyecto se realiza sobre el presupuesto estimado y el flujo de caja que permiten ver la viabilidad económica del mismo, a continuación, se presentara el resumen de los indicadores obtenidos, donde nos da una TIR del 13%, una TIO del 9%, y una relación beneficio costo del 1,37. Con lo anterior podemos deducir que le proyecto es totalmente viable y rentable para su ejecución. En la Ilustración 27 Indicadores financieros, se detalla el cálculo y el resultado de los indicadores financieros del proyecto

Ilustración 27 Indicadores financieros

Construcción Edificio	
Tasa de interes de oportunidad	9%
Valor presente neto	\$884.888.727
Tasa Interna de Retorno	13%
Tasa Interna de Retorno Modificada	12%
Relación beneficio costo	1,37
Periodo de retorno de los ingresos	11 años

Fuente: Autores

2.4.9. Análisis de sensibilidad

A continuación, se realiza el análisis de sensibilidad del proyecto donde se mostrarán tres escenarios que se pueden presentar durante el proyecto. Teniendo en cuenta que la principal variable es el arriendo de los 3 apartamentos, 4 apartaestudios y de los 3 parqueaderos que contiene la edificación, estos tres escenarios son el escenario optimista, pesimista y el más probable donde cada uno varía con respecto al valor presente neto del proyecto.

1. Escenario optimista

Este escenario estará basado en el arriendo de todos los apartamentos, apartaestudios y los parqueaderos. Con un canon de arrendamiento del 4% anual, lo cual nos arroja los resultados mostrados en la Tabla 15. Indicadores Financieros Escenarios Optimista.

Tabla 15. Indicadores Financieros Escenarios Optimista

Escenario optimista	
Tasa de interes de oportunidad	9%
Valor presente neto	\$882.539.525
Tasa Interna de Retorno	13%
Tasa Interna de Retorno Modificada	12%
Relación beneficio costo	1,40
Periodo de retorno de los ingresos	11 años

Fuente: Autores

2. Escenario pesimista

Este escenario estará basado en el arriendo de solo 1 apartamento, 2 apartaestudios y 1 parqueadero. Con un canon de arrendamiento del 4% anual, lo cual nos arroja los resultados mostrados en la Tabla 16 Indicadores Financieros Escenario Pesimista.

Tabla 16 Indicadores Financieros Escenario Pesimista

Escenario pesimista	
Tasa de interes de oportunidad	9%
Valor presente neto	\$556.961.663
Tasa Interna de Retorno	9%
Tasa Interna de Retorno Modificada	9%
Relación beneficio costo	1,05
Periodo de retorno de los ingresos	11 años

Fuente: Autores

3. Escenario más probable

Este escenario estará basado en el arriendo de 2 apartamentos, 3 apartaestudios y 1 parqueadero. Con un canon de arrendamiento del 4% anual, lo cual nos arroja los resultados mostrados en la Tabla 17. Indicadores Financieros Escenario más Probable.

Tabla 17. Indicadores Financieros Escenario más Probable

Escenario mas probable	
Tasa de interes de oportunidad	9%
Valor presente neto	\$884.888.727
Tasa Interna de Retorno	13%
Tasa Interna de Retorno Modificada	12%
Relación beneficio costo	1,37
Periodo de retorno de los ingresos	11 años

Fuente: Autores

Analizando los resultados arrojados se puede concluir que el proyecto es viable para su ejecución en los tres escenarios en que el proyecto se pueda comportar.

3. Planificación del proyecto

La planificación de este proyecto se basó en los parámetros del *PMBOK*® el cual permite hacer una profundización de cada una de las áreas del conocimiento que faciliten la integración de cada proceso, presentado los planes encabezado por el plan de gestión integral.

A continuación, se observará detalladamente los planes, estudios y evaluaciones que se realizaron para conocer la planificación del proyecto.

3.1. Programación

Para poder realizar una programación adecuada se debe considerar la triple restricción la cual ayudará a visualizar la secuencia del proyecto, donde se debe tener presente las actividades, duraciones, recurso físico, recurso humano, financiero y dependencias para su propia ejecución.

3.1.1. Línea base de alcance con EDT

Es necesario conocer todas las actividades y paquetes de trabajo contemplados dentro del proyecto, lo cual se puede observar en el Anexo 5 Estructura Desagregada del Trabajo EDT, indicando el nivel de desagregación de cada uno de estos paquetes y evidenciando los entregables necesarios para el desarrollo del mismo.

3.1.2. Línea base de tiempo

Se realizan las estimaciones de las actividades basados en la técnica PERT beta-normal que discrimina el comienzo y el final de cada actividad, y estas permiten obtener una fecha de finalización del proyecto 16/08/2018, la cual se puede observar en el Anexo 8 Cronograma del proyecto *MS Project*®, donde se puede observar las actividades necesarias para la ejecución y puesta en marcha del mismo.

3.1.2.1. Estimación de duraciones PERT

Como se menciona anteriormente la técnica utilizada para estimar la duración del proyecto es la PERT que a través de la herramienta de juicio de expertos se determinó los tiempos de ejecución (T_e) donde se encuentra el tiempo optimista (T_o), el tiempo pesimista (T_p) y el tiempo más probable (T_p), permitiendo hallar el tiempo estimado.

$$T_e = (T_o + 4T_p + T_p)/6$$

Realizando el procedimiento anterior para cada actividad se obtiene una fecha de terminación del proyecto de 590,91 días, tal y como se muestra a continuación en la Ilustración 28 Estimaciones de duraciones PERT.

Ilustración 28 Estimaciones de duraciones PERT

WBS	Nombre	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Duración esperada (días)
1	CASO DE NEGOCIO				
1.1	Análisis de necesidades	0,5	1,88	4	2
1.2	Área operacional	0,25	0,94	2	1
1.3	Requisitos ambientales	1	1	1	1
1.4	Informe de recursos humanos	0,5	2,13	3	2
1.5	Informe de mercado	1	1	1	1
1.6	Informe de requisitos legales	0,5	0,88	2	1
1.7	Informe económico	0,2	0,95	2	1
1.8	Cierre de etapa caso de negocio	-			
2	ETAPA PREVIA				
2.1	Permisos				-
2.1.1	Licencia de construcción	7	13,25	30	15
2.1.2	Licencia ambiental	8	15,5	20	15
2.1.3	Fin de etapa licencias				-
2.2	Estudios y diseños				-
2.2.1	Diseño arquitectónico	10	15,5	18	15
2.2.2	Diseño estructural	10	18	19	16,83
2.2.3	Diseño hidráulico	6	7	8	7
2.2.4	Diseño electrónico	4	6,5	18	8
2.2.5	Diseño redes de gas	4	5	18	7
2.2.6	Fin etapa diseño	-			-
3	CONSTRUCCIÓN				
3.1	Preliminares				-
3.1.1	Demolición de estructura existente	7	11,38	15	11,25
3.1.2	Topografía	1	1,75	4	2
3.1.3	Localización y replanteo	1	1,75	4	2
3.1.4	Cerrramiento provisional	2	9,25	15	9
3.1.5	Campamento con batería de baño incluida	7	8	9	8
3.1.6	Construcción provisional acueducto	0,5	1,88	4	2
3.1.7	Construcción provisional energía	9	30,25	50	30
3.1.8	Fin premilinares	-			-
3.2	Movimiento de tierras				-
3.2.1	Excavación manual	10	17	30	18
3.2.2	Relleno en rajón	3	3	3	3
3.2.3	Relleno en recebo compactado	9	18,5	25	18
3.2.4	Geotextil T-2400	0,5	0,38	4	1
3.3	Instalación de desagües				-
3.3.1	Caja de inspección de 60x60	0,5	0,88	2	1
3.3.2	Tubería novafort 6"	0,4	2,15	3	2
3.3.3	Tubería novafort 8"	2	2,75	5	3

WBS	Nombre	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Duración esperada (días)
3.4	Cimentación				-
3.4.1	Concreto de limpieza de 10 Mpa	3	4,75	8	5
3.4.2	Zapatas en concreto de 21 Mpa	4	7	16	8
3.4.3	Losa de cimentación e=10cm	2	8,5	12	8
3.5	Estructura				-
3.5.1	Escaleras en concreto reforzado				-
3.5.1.1	Escalera de piso 1 a piso 2	2	5	8	5
3.5.1.2	Escalera de piso 2 piso 3	2	5	8	5
3.5.1.3	Escalera de piso 3 a piso 4	2	5	8	5
3.5.2	Columnas en concreto de 3000psi				-
3.5.2.1	Columnas de piso 1	7	9,75	14	10
3.5.2.2	Columnas de piso 2	7	9,75	14	10
3.5.2.3	Columnas de piso 3	7	9,75	14	10
3.5.2.4	Columnas de piso 4	7	9,75	14	10
3.5.3	Vigas en concreto de 3000psi				-
3.5.3.1	Vigas en concreto en piso 2	2	5	8	5
3.5.3.2	Vigas en concreto en piso 3	2	5	8	5
3.5.3.3	Vigas en concreto en piso 4	2	5	8	5
3.5.3.4	Vigas en concreto cubierta	2	5	8	5
3.5.4	Placa de entrepiso aligerada tipo e=10cm de 21 Mpa				-
3.5.4.1	Entrepiso piso 2	4	7,5	14	8
3.5.4.2	Entrepiso piso 3	4	7,5	14	8
3.5.4.3	Entrepiso piso 4	4	7,5	14	8
3.5.4.4	Cubierta	2	4,75	9	5
3.5.5	Muros en concreto de 21 Mpa				-
3.5.5.1	Muros en concreto piso 1	3	7,75	14	8
3.5.5.2	Muros en concreto piso 2	3	7,75	14	8
3.5.5.3	Muros en concreto piso 3	3	7,75	14	8
3.5.5.4	Muros en concreto piso 4	3	7,75	14	8
3.6	Instalaciones electricas y de comunicación				-
3.6.1	Certificado RETIE	1	1	1	1
3.6.2	Instalaciones eléctricas apartamento tipo				-
3.6.2.1	Apartamento P2	2	3	4	3
3.6.2.2	Apartamento P3	2	3	4	3
3.6.2.3	Apartamento P4	2	3	4	3
3.6.3	Instalaciones Eléctricas apartaestudio				-
3.6.3.1	Apartaestudio P1	2	3	4	3
3.6.3.2	Apartaestudio P2	2	3	4	3
3.6.3.3	Apartaestudio P3	2	3	4	3
3.6.3.4	Apartaestudio P4	2	3	4	3
3.6.4	Servicios comunes				-
3.6.4.1	Servicios en zonas comunes P1	2	3	4	3
3.6.4.2	Servicios en zonas comunes P2	2	3	4	3
3.6.4.3	Servicios en zonas comunes P3	2	3	4	3
3.6.4.4	Servicios en zonas comunes P4	2	3	4	3
3.6.5	Sistemas detección de incendios	15	32,25	36	30
3.7	Instalación hidrosanitaria y de gas				-
3.7.1	Instalación hidrosanitaria apartamento tipo				-
3.7.1.1	Apartamento P2	1	6	11	6
3.7.1.2	Apartamento P3	1	6	11	6
3.7.1.3	Apartamento P4	1	6	11	6
3.7.2	Instalaciones hidrosanitarias apartaestudio				-
3.7.2.1	Apartaestudio P1	1	6	11	6
3.7.2.2	Apartaestudio P2	1	6	11	6
3.7.2.3	Apartaestudio P3	1	6	11	6
3.7.2.4	Apartaestudio P4	1	6	11	6
3.7.3	Instalaciones de gas en apartamentos				-
3.7.3.1	Apartamento P2	0,25	0,44	4	1
3.7.3.2	Apartamento P3	0,25	0,44	4	1
3.7.3.3	Apartamento P4	0,25	0,44	4	1
3.7.4	Instalaciones de gas en apartaestudios				-
3.7.4.1	Apartaestudio P1	0,25	0,44	4	1
3.7.4.2	Apartaestudio P2	0,25	0,44	4	1
3.7.4.3	Apartaestudio P3	0,25	0,44	4	1
3.7.4.4	Apartaestudio P4	0,25	0,44	4	1
3.7.5	Redes de acueducto	18	27	54	30
3.7.6	Redes contra incendios	18	27	54	30
3.8	Maposteria				-
3.8.1	Ladrillo fachada m²	7	20,75	30	20
3.8.2	Ladrillo fachada m	7	20,75	30	20
3.8.3	Resanes	2	2,75	5	3
3.9	Cubierta				-
3.9.1	Placa de cubierta maciza tipo e = 10 cm 21 Mpa	3	5,25	6	5
3.10	Acabados				-
3.10.1	Enchapes y acabados				-
3.10.1.1	Enchape cerámica Egeo 20x20 cm en baños y cocina				-
3.10.1.1.1	Apartamento P2	1	1,25	6	2
3.10.1.1.2	Apartamento P3	1	1,25	6	2
3.10.1.1.3	Apartamento P4	1	1,25	6	2
3.10.1.1.4	Apartaestudio P1	1	1,25	6	2
3.10.1.1.5	Apartaestudio P2	1	1,25	6	2
3.10.1.1.6	Apartaestudio P3	1	1,25	6	2
3.10.1.1.7	Apartaestudio P4	1	1,25	6	2
3.10.2	Pañetes y pisos				-
3.10.2.1	Pañete liso m2				-
3.10.2.1.1	Apartamento P2	2	2,5	6	3
3.10.2.1.2	Apartamento P3	2	2,5	6	3
3.10.2.1.3	Apartamento P4	2	2,5	6	3
3.10.2.1.4	Apartaestudio P1	2	2,5	6	3
3.10.2.1.5	Apartaestudio P2	2	2,5	6	3
3.10.2.1.6	Apartaestudio P3	2	2,5	6	3
3.10.2.1.7	Apartaestudio P4	2	4	6	4
3.10.2.2	Pañete liso m				-
3.10.2.2.1	Apartamento P2	2	2,5	6	3
3.10.2.2.2	Apartamento P3	2	2,5	6	3
3.10.2.2.3	Apartamento P4	2	2,5	6	3
3.10.2.2.4	Apartaestudio P1	2	2,5	6	3
3.10.2.2.5	Apartaestudio P2	2	2,5	6	3
3.10.2.2.6	Apartaestudio P3	2	2,5	6	3
3.10.2.2.7	Apartaestudio P4	2	2,5	6	3
3.10.2.3	Afinado de pisos				-
3.10.2.3.1	Apartamento P2	1	2,5	7	3
3.10.2.3.2	Apartamento P3	1	2,5	7	3
3.10.2.3.3	Apartamento P4	1	2,5	7	3
3.10.2.3.4	Apartaestudio P1	1	2,5	7	3
3.10.2.3.5	Apartaestudio P2	1	2,5	7	3
3.10.2.3.6	Apartaestudio P3	1	2,5	7	3
3.10.2.3.7	Apartaestudio P4	1	2,5	7	3
3.10.2.4	Afinado de piso escalera				-
3.10.2.4.1	Escalera de piso 1 a piso 2	0,2	1,13	1,3	1
3.10.2.4.2	Escalera de piso 2 piso 3	0,2	1,13	1,3	1
3.10.2.4.3	Escalera de piso 3 a piso 4	0,2	1,13	1,3	1
3.10.2.5	Pasos escaleras	0,2	1,13	1,3	1

WBS	Nombre	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Duración esperada (días)
3.10.3	Impermeabilizaciones				-
3.10.3.1	Impermeabilización piso duchas				-
3.10.3.1.1	Apartamento P2	0,5	1	1,5	1
3.10.3.1.2	Apartamento P3	0,5	1	1,5	1
3.10.3.1.3	Apartamento P4	0,5	1	1,5	1
3.10.3.1.4	Apartaestudio P1	0,5	1	1,5	1
3.10.3.1.5	Apartaestudio P2	0,5	1	1,5	1
3.10.3.1.6	Apartaestudio P3	0,5	1	1,5	1
3.10.3.1.7	Apartaestudio P4	0,5	1	1,5	1
3.10.3.2	Impermeabilización muros ducha				-
3.10.3.2.1	Apartamento P2	0,5	1	1,5	1
3.10.3.2.2	Apartamento P3	0,5	1	1,5	1
3.10.3.2.3	Apartamento P4	0,5	1	1,5	1
3.10.3.2.4	Apartaestudio P1	0,5	1	1,5	1
3.10.3.2.5	Apartaestudio P2	0,5	1	1,5	1
3.10.3.2.6	Apartaestudio P3	0,5	1	1,5	1
3.10.3.2.7	Apartaestudio P4	0,5	1	1,5	1
3.10.3.3	Impermeabilización muros fachada	0,5	10	1,5	7
3.10.3.4	Impermeabilización cubierta con manto	0,5	5,38	8	5
3.10.4	Estuco y pintura				-
3.10.4.1	Estuco y pintura m2				-
3.10.4.1.1	Apartamento P2	0,5	1	1,5	1
3.10.4.1.2	Apartamento P3	0,5	1	1,5	1
3.10.4.1.3	Apartamento P4	0,5	1	1,5	1
3.10.4.1.4	Apartaestudio P1	0,5	1	1,5	1
3.10.4.1.5	Apartaestudio P2	0,5	1	1,5	1
3.10.4.1.6	Apartaestudio P3	0,5	1	1,5	1
3.10.4.1.7	Apartaestudio P4	0,5	1	1,5	1
3.10.4.2	Cielorraso en carraplast				-
3.10.4.2.1	Apartamento P2	3	5	7	5
3.10.4.2.2	Apartamento P3	3	5	7	5
3.10.4.2.3	Apartamento P4	3	5	7	5
3.10.4.2.4	Apartaestudio P1	3	2	7	3
3.10.4.2.5	Apartaestudio P2	3	2	7	3
3.10.4.2.6	Apartaestudio P3	3	2	7	3
3.10.4.2.7	Apartaestudio P4		4,5		3
3.11	Carpintería en madera y metálica				-
3.11.1	Carpintería en madera				-
3.11.1.1	Puerta en madera	10	15,5	30	17
3.11.1.2	Muebles de cocina en madera	10	25	40	25
3.11.1.3	Muebles de baño en madera	10	21,25	25	20
3.11.2	Carpintería metálica y ventanería				-
3.11.2.1	Puerta metálica acceso	5	9,25	18	10
3.11.2.2	Baranda metálica escalera	5	16,75	18	15
3.11.2.3	Ventanería en aluminio	5	39,25	18	30
3.12	Instalación de aparatos				-
3.12.1	Aparatos sanitarios y grifería				-
3.12.1.1	Lavadero en concreto	7	9,5	15	10
3.12.1.2	Combo sanitario con lavamanos de pedestal	8	15,75	19	15
3.12.1.3	Ducha sencilla con mezclador	6	8,75	19	10
3.12.1.4	Grifería lavaplatos sencilla	6	8,75	19	10
3.12.2	Aparatos y muebles de cocina				-
3.12.2.1	Lavadero en concreto	7	8,5	19	10
3.12.2.2	Mesón en acero inoxidable con estufa	6	8,75	19	10
3.13	Espejos y vidrios				-
3.13.1	Espejos con borde anticorte	9	15,25	20	15
3.14	Aseo				-
3.14.1	Aseo de edificio durante la obra	100	110	180	120
3.14.2	Aseo final del edificio	20	25	30	25
4	ADQUISICIONES				
4.1	Compras	12	69,25	71	60
4.2	Materiales	12	69,25	71	60
4.3	Subcontratistas	3	17,25	18	15
4.4	Herramientas y equipo	3	17,25	18	15
5	1.5 GERENCIA DE PROYECTOS				-
5.1	Inicio				-
5.1.1	Registro de involucrados	1	1	1	1
5.1.2	Project charter	1	1	1	1
5.2	Planeación				
5.2.1	Plan para la dirección de proyectos	1	1	1	1
5.2.2	Plan de gestión de alcance				
5.2.2.1	Plan de gestión de requerimientos	1	1	1	1
5.2.2.2	Documentación de requisitos	0,5	0,63	3	1
5.2.2.3	Matriz de trazabilidad de requisitos	1	1,25	6	2
5.2.2.4	Enunciado del alcance del proyecto	1	1	1	1
5.2.2.5	Actualización a los documentos del proyecto	-			-
5.2.2.6	Línea base del alcance	1	1	1	1
5.2.3	Plan de gestión del cronograma				
5.2.3.1	Lista de actividades	1	1	1	1
5.2.3.2	Atributos de las actividades	1	1	1	1
5.2.3.3	Lista de hitos	1	1	1	1
5.2.3.4	Diagrama de red del cronograma	0,05	0,1	0,15	0,1
5.2.3.5	Actualización a los documentos del proyecto	-			-
5.2.3.6	Recursos requeridos para las actividades	1	1	1	1
5.2.3.7	Estructura de desglose de los recursos	1	1	1	1
5.2.3.8	Estimación de la duración de las actividades	1	1	1	1
5.2.3.9	Línea base del cronograma	1	1	1	1
5.2.3.10	Cronograma del proyecto	1	1	1	1
5.2.3.11	Datos del cronograma	4	7,01	8	6,67
5.2.3.12	Calendario del proyecto	1	1	1	1
5.2.3.13	Actualización al plan para la dirección del proyecto	-			-
5.2.4	Plan de gestión de costos				
5.2.4.1	Estimación de costos de las actividades	0,5	0,88	2	1
5.2.4.2	Base de las estimaciones	1	1	1	1
5.2.4.3	Actualización a los documentos del proyecto	-			-
5.2.4.4	Línea base de costos	0,4	0,9	2	1
5.2.4.5	Requisitos de financiación del proyecto	1	1	1	1
5.2.5	Plan para la gestión de calidad				
5.2.5.1	Plan de mejoras para el proceso	1	1	1	1
5.2.5.2	Métricas de calidad	1	1	1	1
5.2.5.3	Lista de verificación de calidad	1	1	1	1
5.2.5.4	Actualización a los documentos del proyecto	-			-
5.2.6	Plan para la gestión de recursos humanos	0,5	0,88	2	1
5.2.7	Plan para la gestión de comunicaciones				
5.2.7.1	Actualización a los documentos del proyecto	1	1	1	1
5.2.8	Plan para la gestión de riesgos				
5.2.8.1	Registro de riesgos	0,6	0,85	2	1
5.2.8.2	Actualización a los documentos del proyecto	-			-
5.2.8.3	Actualización al plan para la dirección del proyecto	-			-

WBS	Nombre	Duración optimista (días)	Duración más probable (días)	Duración pesimista (días)	Duración esperada (días)
5.2.9	Plan para la gestión de adquisiciones				
5.2.9.1	Enunciado del trabajo	0,5	0,88	2	1
5.2.9.2	Documentos de las adquisiciones	0,5	0,88	2	1
5.2.9.3	Criterios de selección de proveedores	0,5	0,88	2	1
5.2.9.4	Decisión de hacer o comprar	0,5	0,88	2	1
5.2.9.5	Solicitud de cambio	0,5	0,88	2	1
5.2.9.6	Actualización a los documentos del proyecto	-			-
5.2.9.7	Fin etapa planificación	-			-
5.3	Ejecución				
5.3.1	Dirigir el trabajo del proyecto	45	93,75	120	90
5.3.2	Validar el alcance	1	1	1	1
5.3.3	Desarrollar el cronograma	1	1	1	1
5.3.4	Gestionar las comunicaciones	1	1	1	1
5.3.5	Gestionar las adquisiciones	1	1	1	1
5.3.6	Verificar los procesos de calidad	1	1	1	1
5.4	Seguimiento y control				
5.4.1	Monitorear el trabajo del proyecto	0,4	0,65	3	1
5.4.2	Monitorear el alcance	0,4	0,65	3	1
5.4.3	Monitorear el cronograma	0,4	0,65	3	1
5.4.4	Monitorear las comunicaciones	0,4	0,65	3	1
5.4.5	Monitorear las adquisiciones	0,4	0,65	3	1
5.4.6	Monitorear los procesos de calidad	0,4	0,65	3	1
5.4.7	Monitorear los costos	0,4	0,65	3	1
5.5	Cierre				
5.5.1	Cierre de las fases del proyecto	1	1	1	1

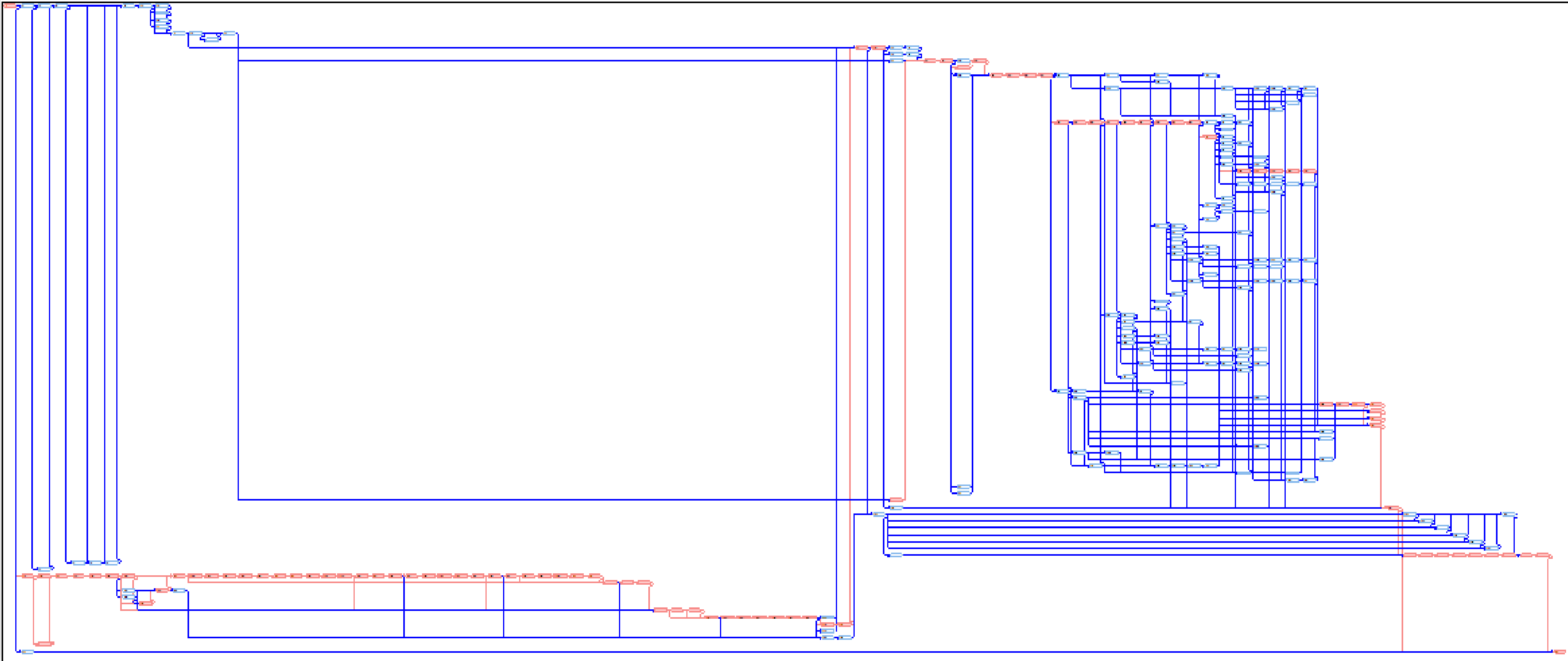
Fuente: Autores

3.1.2.2. Diagrama de red

El diagrama de red es una herramienta de control donde me permite observar las precedencias parciales de las actividades y el avance del proyecto conforme al cronograma establecido en la planificación inicial y mostrando de manera lógica las actividades predecesoras y sucesoras del proyecto junto con la ruta crítica como se muestra a continuación en la Ilustración 29 Diagrama de red.

.

Ilustración 29 Diagrama de red



3.1.2.3. Nivelación de recursos

La nivelación de recursos se realiza con base a una buena cantidad de apreciaciones y análisis donde se detalla en el Anexo 8 Cronograma del proyecto *MS Project*[®] mediante la herramienta *MS Project*[®] que se encuentra como documento anexo al trabajo, revisando que todos los recursos existentes no se encuentren sobre asignados dentro de varias actividades determinadas, permitiendo efectuar una redistribución del tiempo de los recursos.

3.1.2.4. Uso de recursos

A continuación, en la Ilustración 30 Uso de recursos, se mostrará detalladamente todos los recursos que fueron necesarios para la ejecución de cada actividad descrita en el cronograma mediante la herramienta *MS Project*[®].

Ilustración 30 Uso de recursos

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Ayudante	6.709,6 horas	\$41.935.000,00
Demolición de estructura existente	90 horas	\$562.500,00
Cerrramiento provisional	72 horas	\$450.000,00
Construcción provisional acueducto	16 horas	\$100.000,00
Construcción provisional energía	240 horas	\$1.500.000,00
Excavación manual	144 horas	\$900.000,00
Relleno en rajón	24 horas	\$150.000,00
Relleno en recebo compactado	144 horas	\$900.000,00
Geotextil T-2400	8 horas	\$50.000,00
Caja de inspección de 60x60	8 horas	\$50.000,00
Tubería novafort 6"	32 horas	\$200.000,00
Tubería novafort 8"	48 horas	\$300.000,00
Concreto de limpieza de 10 Mpa	160 horas	\$1.000.000,00
Zapatas en concreto de 21 Mpa	322 horas	\$2.012.500,00
Losa de cimentación e=10cm	321,6 horas	\$2.010.000,00
Escalera de piso 1 a piso 2	40 horas	\$250.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	40 horas	\$250.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	40 horas	\$250.000,00
Columnas de piso 1	80 horas	\$500.000,00
Columnas de piso 2	80 horas	\$500.000,00
Columnas de piso 3	80 horas	\$500.000,00
Columnas de piso 4	320 horas	\$2.000.000,00
Vigas en concreto en piso 2	160 horas	\$1.000.000,00
Vigas en concreto en piso 3	240 horas	\$1.500.000,00
Vigas en concreto en piso 4	240 horas	\$1.500.000,00
Vigas en concreto cubierta	240 horas	\$1.500.000,00
Entrepiso piso 2	384 horas	\$2.400.000,00
Entrepiso piso 3	384 horas	\$2.400.000,00
Entrepiso piso 4	384 horas	\$2.400.000,00
Cubierta	240 horas	\$1.500.000,00
Muros en concreto piso 1	64 horas	\$400.000,00
Muros en concreto piso 2	64 horas	\$400.000,00
Muros en concreto piso 3	64 horas	\$400.000,00
Muros en concreto piso 4	64 horas	\$400.000,00
Apartamento P2	24 horas	\$150.000,00
Apartamento P3	24 horas	\$150.000,00
Apartamento P4	24 horas	\$150.000,00
Apartaestudio P1	24 horas	\$150.000,00
Apartaestudio P2	24 horas	\$150.000,00
Apartaestudio P3	24 horas	\$150.000,00
Apartaestudio P4	24 horas	\$150.000,00
Servicios en zonas comunes P1	48 horas	\$300.000,00
Ladrillo fachada m²	160 horas	\$1.000.000,00
Ladrillo fachada m	80 horas	\$500.000,00
Apartamento P2	8 horas	\$50.000,00
Apartamento P3	8 horas	\$50.000,00
Apartamento P4	8 horas	\$50.000,00
Apartaestudio P1	8 horas	\$50.000,00
Apartaestudio P2	8 horas	\$50.000,00
Apartaestudio P3	8 horas	\$50.000,00
Apartaestudio P4	8 horas	\$50.000,00
Apartamento P2	24 horas	\$150.000,00
Apartamento P3	24 horas	\$150.000,00
Apartamento P4	24 horas	\$150.000,00
Apartaestudio P1	24 horas	\$150.000,00
Apartaestudio P2	24 horas	\$150.000,00
Apartaestudio P3	24 horas	\$150.000,00
Apartaestudio P4	24 horas	\$150.000,00
Escalera de piso 1 a piso 2	8 horas	\$50.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	8 horas	\$50.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	8 horas	\$50.000,00
Pasos escaleras	8 horas	\$50.000,00
Aseo de edificio durante la obra	960 horas	\$6.000.000,00
Aseo final del edificio	200 horas	\$1.250.000,00
Oficial	5.116,17 horas	\$51.161.600,00

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Demolición de estructura existente	90 horas	\$900.000,00
Construcción provisional acueducto	16 horas	\$160.000,00
Construcción provisional energía	240 horas	\$2.400.000,00
Excavación manual	144 horas	\$1.440.000,00
Relleno en rajón	24 horas	\$240.000,00
Relleno en recebo compactado	144 horas	\$1.440.000,00
Geotextil T-2400	8 horas	\$80.000,00
Caja de inspección de 60x60	8 horas	\$80.000,00
Tubería novafort 6"	16 horas	\$160.000,00
Tubería novafort 8"	24 horas	\$240.000,00
Concreto de limpieza de 10 Mpa	80 horas	\$800.000,00
Zapatas en concreto de 21 Mpa	193,2 horas	\$1.932.000,00
Losa de cimentación e=10cm	192,97 horas	\$1.929.600,00
Escalera de piso 1 a piso 2	60 horas	\$600.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	60 horas	\$600.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	60 horas	\$600.000,00
Columnas de piso 1	200 horas	\$2.000.000,00
Columnas de piso 2	200 horas	\$2.000.000,00
Columnas de piso 3	200 horas	\$2.000.000,00
Columnas de piso 4	200 horas	\$2.000.000,00
Vigas en concreto en piso 2	120 horas	\$1.200.000,00
Vigas en concreto en piso 3	120 horas	\$1.200.000,00
Vigas en concreto en piso 4	120 horas	\$1.200.000,00
Vigas en concreto cubierta	120 horas	\$1.200.000,00
Entrepiso piso 2	192 horas	\$1.920.000,00
Entrepiso piso 3	192 horas	\$1.920.000,00
Entrepiso piso 4	192 horas	\$1.920.000,00
Cubierta	120 horas	\$1.200.000,00
Muros en concreto piso 1	64 horas	\$640.000,00
Muros en concreto piso 2	64 horas	\$640.000,00
Muros en concreto piso 3	64 horas	\$640.000,00
Muros en concreto piso 4	64 horas	\$640.000,00
Apartamento P2	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P3	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P4	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P1	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P2	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P3	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P4	24 horas	\$240.000,00
Servicios en zonas comunes P1	24 horas	\$240.000,00
Servicios en zonas comunes P2	24 horas	\$240.000,00
Servicios en zonas comunes P3	24 horas	\$240.000,00
Servicios en zonas comunes P4	24 horas	\$240.000,00
Ladrillo fachada m²	160 horas	\$1.600.000,00
Ladrillo fachada m	80 horas	\$800.000,00
Resanes	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P2	16 horas	\$160.000,00
Apartamento P3	16 horas	\$160.000,00
Apartamento P4	16 horas	\$160.000,00
Apartaestudio P1	16 horas	\$160.000,00
Apartaestudio P2	16 horas	\$160.000,00
Apartaestudio P3	16 horas	\$160.000,00
Apartaestudio P4	16 horas	\$160.000,00
Apartamento P2	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P3	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P4	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P1	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P2	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P3	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P4	32 horas	\$320.000,00
Apartamento P2	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P3	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P4	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P1	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P2	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P3	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P4	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P2	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P3	24 horas	\$240.000,00
Apartamento P4	24 horas	\$240.000,00

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Apartaestudio P1	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P2	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P3	24 horas	\$240.000,00
Apartaestudio P4	24 horas	\$240.000,00
Escalera de piso 1 a piso 2	8 horas	\$80.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	8 horas	\$80.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	8 horas	\$80.000,00
Pasos escaleras	8 horas	\$80.000,00
Apartamento P2	8 horas	\$80.000,00
Apartamento P3	8 horas	\$80.000,00
Apartamento P4	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P1	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P2	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P3	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P4	8 horas	\$80.000,00
Apartamento P2	8 horas	\$80.000,00
Apartamento P3	8 horas	\$80.000,00
Apartamento P4	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P1	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P2	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P3	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P4	8 horas	\$80.000,00
Impermeabilización muros fachada	56 horas	\$560.000,00
Impermeabilización cubierta con manto	40 horas	\$400.000,00
Apartamento P2	8 horas	\$80.000,00
Apartamento P3	8 horas	\$80.000,00
Apartamento P4	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P1	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P2	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P3	8 horas	\$80.000,00
Apartaestudio P4	8 horas	\$80.000,00
Combo sanitario con lavamanos de pedestal	60 horas	\$600.000,00
Ducha sencilla con mezclador	8 horas	\$80.000,00
Grifería lavaplatos sencilla	8 horas	\$80.000,00
Maestro	271,57 horas	\$2.962.529,64
Monitorear el trabajo del proyecto	271,57 horas	\$2.962.529,64
Almacecista	0 horas	\$0,00
Comisión topografía	32 horas	\$1.090.909,09
Topografía	16 horas	\$545.454,55
Localización y replanteo	16 horas	\$545.454,55
Concreto 10 Mpa	2,73 m³	\$546.000,00
Campamento con bateria de baño incluida	1 m³	\$200.000,00
Concreto de limpieza de 10 Mpa	1,73 m³	\$346.000,00
Concreto 21 Mpa	108,67 m³	\$38.034.500,00
Zapatas en concreto de 21 Mpa	12,49 m³	\$4.371.500,00
Losa de cimentación e=10cm	8,5 m³	\$2.975.000,00
Escalera de piso 1 a piso 2	2,24 m³	\$784.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	2,24 m³	\$784.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	2,24 m³	\$784.000,00
Columnas de piso 1	3,76 m³	\$1.316.000,00
Columnas de piso 2	3,76 m³	\$1.316.000,00
Columnas de piso 3	3,76 m³	\$1.316.000,00
Columnas de piso 4	3,76 m³	\$1.316.000,00
Vigas en concreto en piso 2	7,55 m³	\$2.642.500,00
Vigas en concreto en piso 3	7,55 m³	\$2.642.500,00
Vigas en concreto en piso 4	7,55 m³	\$2.642.500,00
Vigas en concreto cubierta	7,55 m³	\$2.642.500,00
Entrepiso piso 2	6,41 m³	\$2.243.500,00
Entrepiso piso 3	6,41 m³	\$2.243.500,00
Entrepiso piso 4	6,41 m³	\$2.243.500,00
Cubierta	6,41 m³	\$2.243.500,00
Muros en concreto piso 1	2,52 m³	\$882.000,00
Muros en concreto piso 2	2,52 m³	\$882.000,00
Muros en concreto piso 3	2,52 m³	\$882.000,00
Muros en concreto piso 4	2,52 m³	\$882.000,00
Acero 410 Mpa	1.365 kg	\$4.095.000,00
Caja de inspección de 60x60	8 kg	\$24.000,00
Zapatas en concreto de 21 Mpa	1.357 kg	\$4.071.000,00
Formaleta	3.496 m²	\$1.748.000,00

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Escalera de piso 1 a piso 2	30 m²	\$15.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	30 m²	\$15.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	30 m²	\$15.000,00
Columnas de piso 1	60 m²	\$30.000,00
Columnas de piso 2	60 m²	\$30.000,00
Columnas de piso 3	60 m²	\$30.000,00
Columnas de piso 4	60 m²	\$30.000,00
Vigas en concreto en piso 2	100 m²	\$50.000,00
Vigas en concreto en piso 3	50 m²	\$25.000,00
Vigas en concreto en piso 4	50 m²	\$25.000,00
Vigas en concreto cubierta	50 m²	\$25.000,00
Entrepiso piso 2	512 m²	\$256.000,00
Entrepiso piso 3	512 m²	\$256.000,00
Entrepiso piso 4	512 m²	\$256.000,00
Cubierta	320 m²	\$160.000,00
Muros en concreto piso 1	240 m²	\$120.000,00
Muros en concreto piso 2	240 m²	\$120.000,00
Muros en concreto piso 3	240 m²	\$120.000,00
Muros en concreto piso 4	240 m²	\$120.000,00
Ladrillo fachada m²	100 m²	\$50.000,00
Enchape color egeo 20x20 cm	0 m²	\$0,00
Pegacor	1.400 kg	\$1.901.200,00
Apartamento P2	200 kg	\$271.600,00
Apartamento P3	200 kg	\$271.600,00
Apartamento P4	200 kg	\$271.600,00
Apartaestudio P1	200 kg	\$271.600,00
Apartaestudio P2	200 kg	\$271.600,00
Apartaestudio P3	200 kg	\$271.600,00
Apartaestudio P4	200 kg	\$271.600,00
Mortero de pega 1:3	47,26 m³	\$13.705.400,00
Ladrillo fachada m²	0,6 m³	\$174.000,00
Ladrillo fachada m	0,1 m³	\$29.000,00
Resanes	0,1 m³	\$29.000,00
Apartamento P2	2,04 m³	\$591.600,00
Apartamento P3	2,04 m³	\$591.600,00
Apartamento P4	2,04 m³	\$591.600,00
Apartaestudio P1	2,04 m³	\$591.600,00
Apartaestudio P2	2,04 m³	\$591.600,00
Apartaestudio P3	2,04 m³	\$591.600,00
Apartaestudio P4	2,04 m³	\$591.600,00
Apartamento P2	2,04 m³	\$591.600,00
Apartamento P3	2,04 m³	\$591.600,00
Apartamento P4	2,04 m³	\$591.600,00
Apartaestudio P1	2,04 m³	\$591.600,00
Apartaestudio P2	2,04 m³	\$591.600,00
Apartaestudio P3	2,04 m³	\$591.600,00
Apartaestudio P4	2,04 m³	\$591.600,00
Apartamento P2	2,5 m³	\$725.000,00
Apartamento P3	2,5 m³	\$725.000,00
Apartamento P4	2,5 m³	\$725.000,00
Apartaestudio P1	2,5 m³	\$725.000,00
Apartaestudio P2	2,5 m³	\$725.000,00
Apartaestudio P3	2,5 m³	\$725.000,00
Apartaestudio P4	2,5 m³	\$725.000,00
Escalera de piso 1 a piso 2	0,1 m³	\$29.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	0,1 m³	\$29.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	0,1 m³	\$29.000,00
Pasos escaleras	0,1 m³	\$29.000,00
Certificación Retie		\$207.900,00
Certificado RETIE		\$207.900,00
Geotextil	33 m²	\$293.700,00
Geotextil T-2400	33 m²	\$293.700,00
Arquitecto	120 horas	\$3.409.090,91
Diseño arquitectónico	120 horas	\$3.409.090,91
Ingeniero estructural	134,63 horas	\$5.737.500,00
Diseño estructural	134,63 horas	\$5.737.500,00
Ingeniero hidráulico	112 horas	\$3.818.181,82
Diseño hidráulico	56 horas	\$1.909.090,91
Diseño redes de gas	56 horas	\$1.909.090,91

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Ingeniero electricista	64 horas	\$2.181.818,18
Diseño electrónico	64 horas	\$2.181.818,18
Taladro demoledor	90 horas	\$450.000,00
Demolición de estructura existente	90 horas	\$450.000,00
Vara en madera	1 un	\$7.000,00
Cerrramiento provisional	1 un	\$7.000,00
Viaje volqueta	90 horas	\$1.125.000,00
Demolición de estructura existente	90 horas	\$1.125.000,00
Tabla rústica	11 un	\$25.300,00
Campamento con batería de baño incluida	1 un	\$2.300,00
Losa de cimentación e=10cm	10 un	\$23.000,00
Rajón	15 m³	\$825.000,00
Relleno en rajón	15 m³	\$825.000,00
Recebo	15 m³	\$375.000,00
Relleno en recebo compactado	15 m³	\$375.000,00
Cemento	100 kg	\$52.000,00
Caja de inspección de 60x60	100 kg	\$52.000,00
Arena	0,4 m³	\$14.000,00
Caja de inspección de 60x60	0,4 m³	\$14.000,00
Alambre negro	0 kg	\$0,00
Ladrillo	264 un	\$105.600,00
Caja de inspección de 60x60	264 un	\$105.600,00
Tubería novafort 8"	33,56 metro	\$1.543.760,00
Tubería novafort 8"	33,56 metro	\$1.543.760,00
Tubería novafort 6"	14,55 metro	\$480.150,00
Tubería novafort 6"	14,55 metro	\$480.150,00
Herramienta menor	1,58 un	\$790.000,00
Concreto de limpieza de 10 Mpa	0 un	\$0,00
Losa de cimentación e=10cm	0,01 un	\$5.000,00
Columnas de piso 1	0 un	\$0,00
Columnas de piso 2	0 un	\$0,00
Columnas de piso 3	0 un	\$0,00
Columnas de piso 4	0 un	\$0,00
Vigas en concreto en piso 2	0,01 un	\$5.000,00
Vigas en concreto en piso 3	0,01 un	\$5.000,00
Vigas en concreto en piso 4	0,01 un	\$5.000,00
Vigas en concreto cubierta	0,01 un	\$5.000,00
Entrepiso piso 2	0,01 un	\$5.000,00
Entrepiso piso 3	0,01 un	\$5.000,00
Entrepiso piso 4	0,01 un	\$5.000,00
Cubierta	0,01 un	\$5.000,00
Muros en concreto piso 1	0,05 un	\$25.000,00
Muros en concreto piso 2	0,05 un	\$25.000,00
Muros en concreto piso 3	0,05 un	\$25.000,00
Muros en concreto piso 4	0,05 un	\$25.000,00
Ladrillo fachada m²	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P4	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P1	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P4	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P4	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P1	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P4	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P4	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P1	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P4	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P3	0,03 un	\$15.000,00

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Apartamento P4	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P1	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P4	0,03 un	\$15.000,00
Escalera de piso 1 a piso 2	0,03 un	\$15.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	0,03 un	\$15.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	0,03 un	\$15.000,00
Pasos escaleras	0,03 un	\$15.000,00
Impermeabilización muros fachada	0,04 un	\$20.000,00
Impermeabilización cubierta con manto	0,05 un	\$25.000,00
Apartamento P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartamento P4	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P1	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P2	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P3	0,03 un	\$15.000,00
Apartaestudio P4	0,03 un	\$15.000,00
Soldadura PVC	1 galón	\$255.600,00
Servicios en zonas comunes P1	0,25 galón	\$63.900,00
Servicios en zonas comunes P2	0,25 galón	\$63.900,00
Servicios en zonas comunes P3	0,25 galón	\$63.900,00
Servicios en zonas comunes P4	0,25 galón	\$63.900,00
Tubo PVC Conduit 3/4"	1.220 metro	\$1.830.000,00
Apartamento P2	100 metro	\$150.000,00
Apartaestudio P1	80 metro	\$120.000,00
Apartaestudio P2	80 metro	\$120.000,00
Apartaestudio P3	80 metro	\$120.000,00
Apartaestudio P4	80 metro	\$120.000,00
Servicios en zonas comunes P1	200 metro	\$300.000,00
Servicios en zonas comunes P2	200 metro	\$300.000,00
Servicios en zonas comunes P3	200 metro	\$300.000,00
Servicios en zonas comunes P4	200 metro	\$300.000,00
Terminal Conduit 3/4"	50 un	\$15.000,00
Apartamento P2	10 un	\$3.000,00
Apartaestudio P1	10 un	\$3.000,00
Apartaestudio P2	10 un	\$3.000,00
Apartaestudio P3	10 un	\$3.000,00
Apartaestudio P4	10 un	\$3.000,00
Caja 5800 2 x 4 cm galvanizada	120 un	\$240.000,00
Apartamento P2	12 un	\$24.000,00
Apartamento P3	12 un	\$24.000,00
Apartamento P4	12 un	\$24.000,00
Apartaestudio P1	6 un	\$12.000,00
Apartaestudio P2	6 un	\$12.000,00
Apartaestudio P3	6 un	\$12.000,00
Apartaestudio P4	6 un	\$12.000,00
Servicios en zonas comunes P1	15 un	\$30.000,00
Servicios en zonas comunes P2	15 un	\$30.000,00
Servicios en zonas comunes P3	15 un	\$30.000,00
Servicios en zonas comunes P4	15 un	\$30.000,00
Tomacorriente doble	116 un	\$800.400,00
Apartamento P2	12 un	\$82.800,00
Apartamento P3	12 un	\$82.800,00
Apartamento P4	12 un	\$82.800,00
Apartaestudio P1	5 un	\$34.500,00
Apartaestudio P2	5 un	\$34.500,00
Apartaestudio P3	5 un	\$34.500,00
Apartaestudio P4	5 un	\$34.500,00
Servicios en zonas comunes P1	15 un	\$103.500,00
Servicios en zonas comunes P2	15 un	\$103.500,00
Servicios en zonas comunes P3	15 un	\$103.500,00
Servicios en zonas comunes P4	15 un	\$103.500,00
Interruptor sencillo blanco	90 un	\$630.000,00
Apartamento P2	10 un	\$70.000,00
Apartamento P3	10 un	\$70.000,00
Apartamento P4	10 un	\$70.000,00
Apartaestudio P1	5 un	\$35.000,00
Apartaestudio P2	5 un	\$35.000,00

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Apartaestudio P3	5 un	\$35.000,00
Apartaestudio P4	5 un	\$35.000,00
Servicios en zonas comunes P1	10 un	\$70.000,00
Servicios en zonas comunes P2	10 un	\$70.000,00
Servicios en zonas comunes P3	10 un	\$70.000,00
Servicios en zonas comunes P4	10 un	\$70.000,00
Roseta plástica	90 un	\$333.000,00
Apartamento P2	10 un	\$37.000,00
Apartamento P3	10 un	\$37.000,00
Apartamento P4	10 un	\$37.000,00
Apartaestudio P1	5 un	\$18.500,00
Apartaestudio P2	5 un	\$18.500,00
Apartaestudio P3	5 un	\$18.500,00
Apartaestudio P4	5 un	\$18.500,00
Servicios en zonas comunes P1	10 un	\$37.000,00
Servicios en zonas comunes P2	10 un	\$37.000,00
Servicios en zonas comunes P3	10 un	\$37.000,00
Servicios en zonas comunes P4	10 un	\$37.000,00
Alambre #14 color azul THHN	2.050 metro	\$1.127.500,00
Apartamento P2	150 metro	\$82.500,00
Apartamento P3	150 metro	\$82.500,00
Apartamento P4	150 metro	\$82.500,00
Apartaestudio P1	100 metro	\$55.000,00
Apartaestudio P2	100 metro	\$55.000,00
Apartaestudio P3	100 metro	\$55.000,00
Apartaestudio P4	100 metro	\$55.000,00
Servicios en zonas comunes P1	300 metro	\$165.000,00
Servicios en zonas comunes P2	300 metro	\$165.000,00
Servicios en zonas comunes P3	300 metro	\$165.000,00
Servicios en zonas comunes P4	300 metro	\$165.000,00
Tablero de 8 circuitos	4 un	\$600.000,00
Apartamento P2	1 un	\$150.000,00
Apartamento P3	1 un	\$150.000,00
Apartamento P4	1 un	\$150.000,00
Apartaestudio P1	1 un	\$150.000,00
Bombillo LED	75 un	\$1.492.500,00
Apartamento P2	10 un	\$199.000,00
Apartamento P3	10 un	\$199.000,00
Apartamento P4	10 un	\$199.000,00
Apartaestudio P1	5 un	\$99.500,00
Servicios en zonas comunes P1	10 un	\$199.000,00
Servicios en zonas comunes P2	10 un	\$199.000,00
Servicios en zonas comunes P3	10 un	\$199.000,00
Servicios en zonas comunes P4	10 un	\$199.000,00
Sistema de incendios		\$5.415.771,00
Sistemas detección de incendios		\$2.218.944,00
Redes contra incendios		\$3.196.827,00
Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias		\$10.051.685,00
Apartamento P2		\$1.306.037,00
Apartamento P3		\$1.306.037,00
Apartamento P4		\$1.306.037,00
Apartaestudio P1		\$1.044.830,00
Apartaestudio P2		\$1.044.830,00
Apartaestudio P3		\$1.044.830,00
Apartaestudio P4		\$1.044.830,00
Redes de acueducto		\$1.954.254,00
Suministro e instalación de redes de gas		\$6.484.114,00
Apartamento P2		\$926.302,00
Apartamento P3		\$926.302,00
Apartamento P4		\$926.302,00
Apartaestudio P1		\$926.302,00
Apartaestudio P2		\$926.302,00
Apartaestudio P3		\$926.302,00
Apartaestudio P4		\$926.302,00
Ladrillo Santafé prensado liviano 24 50 x 12 cm	3.700 un	\$2.775.000,00
Ladrillo fachada m²	3.200 un	\$2.400.000,00
Ladrillo fachada m	500 un	\$375.000,00
Baldosa Egeo blanco 20 x 20 cm	350 m²	\$6.370.000,00
Apartamento P2	50 m²	\$910.000,00

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Apartamento P3	50 m²	\$910.000,00
Apartamento P4	50 m²	\$910.000,00
Apartaestudio P1	50 m²	\$910.000,00
Apartaestudio P2	50 m²	\$910.000,00
Apartaestudio P3	50 m²	\$910.000,00
Apartaestudio P4	50 m²	\$910.000,00
Boquilla blanca	14 bolsa 2 kg	\$124.600,00
Apartamento P2	2 bolsa 2 kg	\$17.800,00
Apartamento P3	2 bolsa 2 kg	\$17.800,00
Apartamento P4	2 bolsa 2 kg	\$17.800,00
Apartaestudio P1	2 bolsa 2 kg	\$17.800,00
Apartaestudio P2	2 bolsa 2 kg	\$17.800,00
Apartaestudio P3	2 bolsa 2 kg	\$17.800,00
Apartaestudio P4	2 bolsa 2 kg	\$17.800,00
Separadores	1.400 un	\$7.000,00
Apartamento P2	200 un	\$1.000,00
Apartamento P3	200 un	\$1.000,00
Apartamento P4	200 un	\$1.000,00
Apartaestudio P1	200 un	\$1.000,00
Apartaestudio P2	200 un	\$1.000,00
Apartaestudio P3	200 un	\$1.000,00
Apartaestudio P4	200 un	\$1.000,00
SikaLatex	148 kg	\$2.886.000,00
Apartamento P2	20 kg	\$390.000,00
Apartamento P3	20 kg	\$390.000,00
Apartamento P4	20 kg	\$390.000,00
Apartaestudio P1	20 kg	\$390.000,00
Apartaestudio P2	20 kg	\$390.000,00
Apartaestudio P3	20 kg	\$390.000,00
Apartaestudio P4	20 kg	\$390.000,00
Escalera de piso 1 a piso 2	2 kg	\$39.000,00
Escalera de piso 2 piso 3	2 kg	\$39.000,00
Escalera de piso 3 a piso 4	2 kg	\$39.000,00
Pasos escaleras	2 kg	\$39.000,00
Sika 1	28 kg	\$175.000,00
Apartamento P2	1 kg	\$6.250,00
Apartamento P3	1 kg	\$6.250,00
Apartamento P4	1 kg	\$6.250,00
Apartaestudio P1	1 kg	\$6.250,00
Apartaestudio P2	1 kg	\$6.250,00
Apartaestudio P3	1 kg	\$6.250,00
Apartaestudio P4	1 kg	\$6.250,00
Apartamento P2	3 kg	\$18.750,00
Apartamento P3	3 kg	\$18.750,00
Apartamento P4	3 kg	\$18.750,00
Apartaestudio P1	3 kg	\$18.750,00
Apartaestudio P2	3 kg	\$18.750,00
Apartaestudio P3	3 kg	\$18.750,00
Apartaestudio P4	3 kg	\$18.750,00
Sika Transparente	16 kg	\$192.000,00
Impermeabilización muros fachada	16 kg	\$192.000,00
Manto edil	87,5 m²	\$787.500,00
Impermeabilización cubierta con manto	87,5 m²	\$787.500,00
Estuco	7 kg	\$10.500,00
Apartamento P2	1 kg	\$1.500,00
Apartamento P3	1 kg	\$1.500,00
Apartamento P4	1 kg	\$1.500,00
Apartaestudio P1	1 kg	\$1.500,00
Apartaestudio P2	1 kg	\$1.500,00
Apartaestudio P3	1 kg	\$1.500,00
Apartaestudio P4	1 kg	\$1.500,00
Vinilo blanco	42 galón	\$2.263.800,00
Apartamento P2	6 galón	\$323.400,00
Apartamento P3	6 galón	\$323.400,00
Apartamento P4	6 galón	\$323.400,00
Apartaestudio P1	6 galón	\$323.400,00
Apartaestudio P2	6 galón	\$323.400,00
Apartaestudio P3	6 galón	\$323.400,00
Apartaestudio P4	6 galón	\$323.400,00

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Suministro e instalación de cielorraso en Carraplast		\$10.360.000,00
Apartamento P2		\$1.480.000,00
Apartamento P3		\$1.480.000,00
Apartamento P4		\$1.480.000,00
Apartaestudio P1		\$1.480.000,00
Apartaestudio P2		\$1.480.000,00
Apartaestudio P3		\$1.480.000,00
Apartaestudio P4		\$1.480.000,00
Suministro e instalación de puertas metálicas		\$960.000,00
Puerta metálica acceso		\$960.000,00
Suministro e instalación de ventanería		\$4.300.000,00
Ventanería en aluminio		\$4.300.000,00
Suministro e instalación de puertas en madera		\$4.560.000,00
Puerta en madera		\$4.560.000,00
Suministro e instalación de muebles de cocina en madera		\$2.451.000,00
Muebles de cocina en madera		\$2.451.000,00
Suministro e instalación de muebles de baño en madera		\$1.701.000,00
Muebles de baño en madera		\$1.701.000,00
Sumisnitro e instalación de barandas		\$840.000,00
Baranda metálica escalera		\$840.000,00
Suministro e instalación de lavaderos en concreto		\$1.241.800,00
Lavadero en concreto		\$620.900,00
Lavadero en concreto		\$620.900,00
Combo Corona acuaplust sanitario y lavamanos	7 un	\$1.232.000,00
Combo sanitario con lavamanos de pedestal	7 un	\$1.232.000,00
Ducha sencilla con mezclador	7 un	\$266.000,00
Ducha sencilla con mezclador	7 un	\$266.000,00
Grifería lavaplatos	7 un	\$175.000,00
Grifería lavaplatos sencilla	7 un	\$175.000,00
Mesón en acero inoxidable para estufa	7 un	\$1.806.000,00
Mesón en acero inoxidable con estufa	7 un	\$1.806.000,00
Espejos	7 un	\$280.000,00
Espejos con borde anticorte	7 un	\$280.000,00
Residente de obra	1.263,33 horas	\$17.227.339,92
Dirigir el trabajo del proyecto	104,1 horas	\$1.419.545,45
Validar el alcance	104,1 horas	\$1.419.545,45
Desarrollar el cronograma	104,1 horas	\$1.419.545,45
Gestionar las comunicaciones	104,1 horas	\$1.419.545,45
Gestionar las adquisiciones	104,1 horas	\$1.419.545,45
Verificar los procesos de calidad	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear el trabajo del proyecto	13,58 horas	\$185.158,10
Monitorear el alcance	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear el cronograma	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear las comunicaciones	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear las adquisiciones	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear los procesos de calidad	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear los costos	104,1 horas	\$1.419.545,45
Cierre de las fases del proyecto	0,57 horas	\$7.636,36
Residente de administrativo	1.765,47 horas	\$24.074.612,65
Compras	120 horas	\$1.636.363,64
Materiales	120 horas	\$1.636.363,64
Subcontratistas	30 horas	\$409.090,91
Herramientas y equipo	30 horas	\$409.090,91
Registro de involucrados	1,33 horas	\$18.181,82
Plan de gestión de requerimientos	8 horas	\$109.090,91
Documentación de requisitos	8 horas	\$109.090,91
Matriz de trazabilidad de requisitos	8 horas	\$109.090,91
Enunciado del alcance del proyecto	4 horas	\$54.545,45
EDT	4 horas	\$54.545,45
Diccionario de la EDT	4 horas	\$54.545,45
Actualización a los documentos del proyecto	0 horas	\$0,00
Lista de actividades	4 horas	\$54.545,45
Atributos de las actividades	8 horas	\$109.090,91
Lista de hitos	4 horas	\$54.545,45
Diagrama de red del cronograma	0,8 horas	\$10.909,09
Recursos requeridos para las actividades	8 horas	\$109.090,91
Estructura de desglose de los recursos	8 horas	\$109.090,91
Base de las estimaciones	8 horas	\$109.090,91

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Línea base de costos	4 horas	\$54.545,45
Requisitos de financiación del proyecto	8 horas	\$109.090,91
Plan de gestión de costos	8 horas	\$109.090,91
Plan de mejoras para el proceso	8 horas	\$109.090,91
Métricas de calidad	8 horas	\$109.090,91
Lista de verificación de calidad	8 horas	\$109.090,91
Plan de gestión de calidad	8 horas	\$109.090,91
Plan para la gestión de recursos humanos	8 horas	\$109.090,91
Plan de comunicaciones	8 horas	\$109.090,91
Actualización a los documentos del proyecto	8 horas	\$109.090,91
Actualización a los documentos del proyecto	0 horas	\$0,00
Actualización al plan para la direccion del proyecto	0 horas	\$0,00
Plan de riesgos	8 horas	\$109.090,91
Enunciado del trabajo	8 horas	\$109.090,91
Documentos de las adquisiciones	8 horas	\$109.090,91
Criterios de selección de proveedores	8 horas	\$109.090,91
Decisión de hacer o comprar	8 horas	\$109.090,91
Solicitud de cambio	8 horas	\$109.090,91
Actualización a los documentos del proyecto	0 horas	\$0,00
Dirigir el trabajo del proyecto	104,1 horas	\$1.419.545,45
Validar el alcance	104,1 horas	\$1.419.545,45
Desarrollar el cronograma	104,1 horas	\$1.419.545,45
Gestionar las comunicaciones	104,1 horas	\$1.419.545,45
Gestionar las adquisiciones	104,1 horas	\$1.419.545,45
Verificar los procesos de calidad	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear el trabajo del proyecto	13,58 horas	\$185.158,10
Monitorear el alcance	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear el cronograma	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear las comunicaciones	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear las adquisiciones	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear los procesos de calidad	104,1 horas	\$1.419.545,45
Monitorear los costos	104,1 horas	\$1.419.545,45
Cierre de las fases del proyecto	0,57 horas	\$7.636,36
Gerente de proyecto	1.597,33 horas	\$31.765.249,51
Compras	48 horas	\$954.545,45
Materiales	48 horas	\$954.545,45
Subcontratistas	12 horas	\$238.636,36
Herramientas y equipo	12 horas	\$238.636,36
Registro de involucrados	0,8 horas	\$15.909,09
Project charter	7,2 horas	\$143.181,82
Plan para la dirección de proyectos	8 horas	\$159.090,91
Plan de gestión de requerimientos	0,8 horas	\$15.909,09
Documentación de requisitos	0,8 horas	\$15.909,09
Matriz de trazabilidad de requisitos	0,8 horas	\$15.909,09
Enunciado del alcance del proyecto	0,8 horas	\$15.909,09
EDT	0,8 horas	\$15.909,09
Diccionario de la EDT	0,8 horas	\$15.909,09
Actualización a los documentos del proyecto	0 horas	\$0,00
Línea base del alcance	8 horas	\$159.090,91
Plan de gestión del Alcance	8 horas	\$159.090,91
Estimación de la duración de las actividades	8 horas	\$159.090,91
Línea base del cronograma	8 horas	\$159.090,91
Cronograma del proyecto	4 horas	\$79.545,45
Datos del cronograma	8 horas	\$159.090,91
Calendario del proyecto	1,2 horas	\$23.863,64
Plan de gestión del cronograma	8 horas	\$159.090,91
Estimación de costos de las actividades	8 horas	\$159.090,91
Línea base de costos	4 horas	\$79.545,45
Requisitos de financiación del proyecto	8 horas	\$159.090,91
Plan de gestión de costos	8 horas	\$159.090,91
Plan de mejoras para el proceso	8 horas	\$159.090,91
Métricas de calidad	8 horas	\$159.090,91
Lista de verificación de calidad	8 horas	\$159.090,91
Plan de gestión de calidad	8 horas	\$159.090,91
Plan para la gestión de recursos humanos	8 horas	\$159.090,91
Plan de comunicaciones	8 horas	\$159.090,91
Actualización a los documentos del proyecto	8 horas	\$159.090,91
Registro de riesgos	8 horas	\$159.090,91
Actualización a los documentos del proyecto	0 horas	\$0,00

Nombre del recurso	Trabajo normal	Costo
Actualización al plan para la dirección del proyecto	0 horas	\$0,00
Plan de riesgos	8 horas	\$159.090,91
Enunciado del trabajo	8 horas	\$159.090,91
Documentos de las adquisiciones	8 horas	\$159.090,91
Criterios de selección de proveedores	8 horas	\$159.090,91
Decisión de hacer o comprar	8 horas	\$159.090,91
Solicitud de cambio	8 horas	\$159.090,91
Actualización a los documentos del proyecto	0 horas	\$0,00
Dirigir el trabajo del proyecto	104,1 horas	\$2.070.170,45
Validar el alcance	104,1 horas	\$2.070.170,45
Desarrollar el cronograma	104,1 horas	\$2.070.170,45
Gestionar las comunicaciones	104,1 horas	\$2.070.170,45
Gestionar las adquisiciones	104,1 horas	\$2.070.170,45
Verificar los procesos de calidad	104,1 horas	\$2.070.170,45
Monitorear el trabajo del proyecto	13,58 horas	\$270.022,23
Monitorear el alcance	104,1 horas	\$2.070.170,45
Monitorear el cronograma	104,1 horas	\$2.070.170,45
Monitorear las comunicaciones	104,1 horas	\$2.070.170,45
Monitorear las adquisiciones	104,1 horas	\$2.070.170,45
Monitorear los procesos de calidad	104,1 horas	\$2.070.170,45
Monitorear los costos	104,1 horas	\$2.070.170,45
Cierre de las fases del proyecto	0,57 horas	\$11.136,36
Asesor Externo	312 horas	\$17.727.272,73
Análisis de necesidades	16 horas	\$909.090,91
Área operacional	8 horas	\$454.545,45
Requisitos ambientales	8 horas	\$454.545,45
Informe de recursos humanos	16 horas	\$909.090,91
Informe de mercado	8 horas	\$454.545,45
Informe de requisitos legales	8 horas	\$454.545,45
Informe económico	8 horas	\$454.545,45
Licencia de construcción	120 horas	\$6.818.181,82
Licencia ambiental	120 horas	\$6.818.181,82
Reserva de contingencia		\$0,00
Reserva de contingencia		\$29.588.923,00

Fuente: Autores

3.1.3. Línea base de costos - Presupuesto

La línea base de costos se ve reflejada dentro del presupuesto del proyecto Anexo 7 presupuesto del proyecto y del numeral 2.4.4 Ilustración 24 *Cost Breakdown Structure* - CBS dentro del presente documento, mostrado a tercer nivel de desagregación.

Es importante nombrar que dentro del presupuesto oficial del proyecto se tuvo en cuenta el costo de las adquisiciones que es un valor de \$6.477.272,73 el valor de gerencia de proyectos \$ 31.765.249 y el valor de \$29.588.923 que son los riesgos de contingencia encontrados dentro de nuestro proyecto que se pueden observar mejor en el Anexo 13 Análisis Cuantitativo, por lo anterior nuestro valor total del proyecto es de \$ 374.044.303.

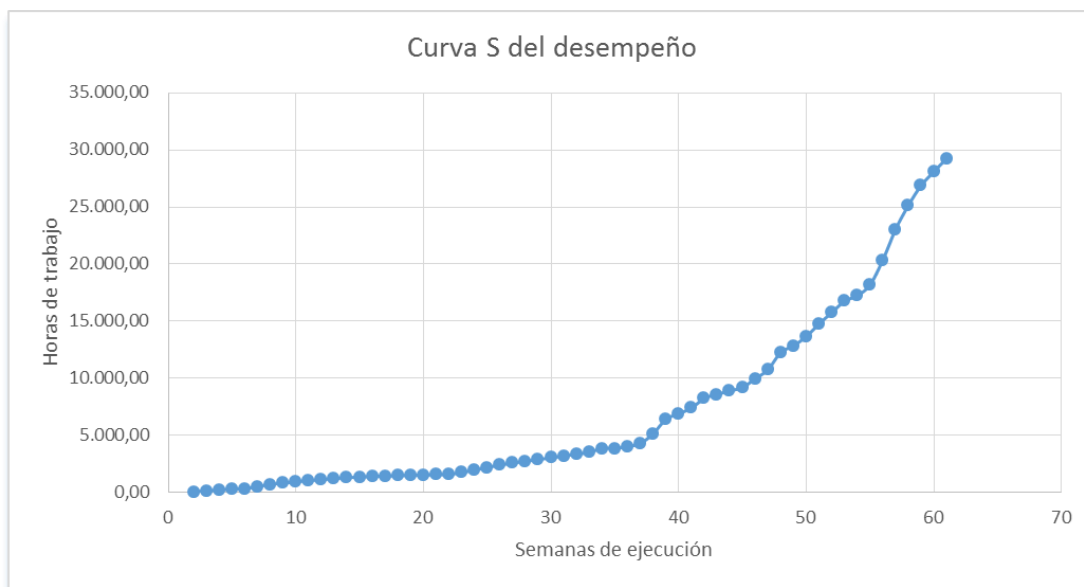
3.1.4. Indicadores de medición de desempeño

Es una herramienta de seguimiento y control que entrega información cuantitativa con respecto al desempeño, logros o resultados del proyecto. Cubriendo aspectos tanto cualitativos como cuantitativos.

3.1.4.1. Curva “S” de medición de desempeño

La curva “S” de desempeño se obtiene con respecto a la gráfica en función del tiempo y el costo, los cuales contiene las variables de valor ganado en la ejecución del proyecto y la línea base del desempeño esperado del proyecto, a continuación, se observa en la Ilustración 31 Curva “S” de medición de desempeño.

Ilustración 31 Curva “S” de medición de desempeño

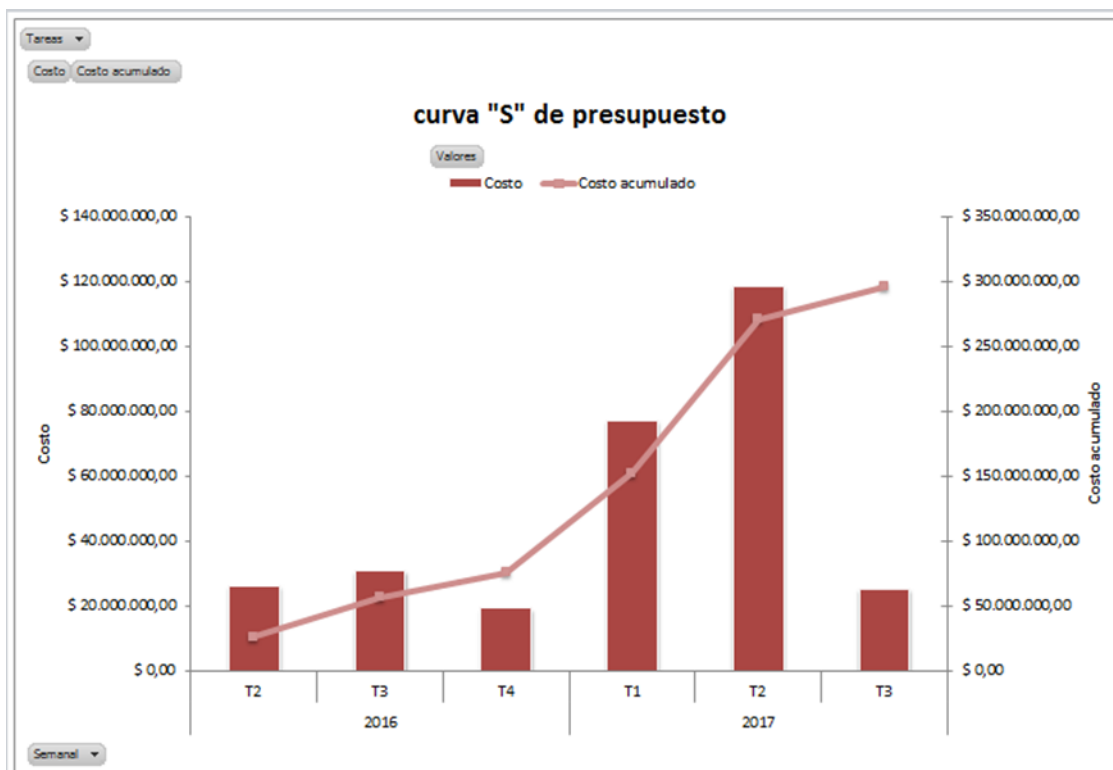


Fuente: Autores

3.1.4.2. Curva “S” de presupuesto

La curva “S” de presupuesto se obtiene con respecto a la gráfica en función del tiempo y la línea base de costo, lo cual contiene la variable del costo real planeado para la ejecución del proyecto, a continuación, se muestra en Ilustración 32 Curva “S” de presupuesto.

Ilustración 32 Curva "S" de presupuesto



Fuente: Autores

3.1.4.3. Otros indicadores para control de programas

En nuestro proyecto se requiere de otros indicadores para realizar seguimiento y control a la triple restricción incluyendo la calidad. Lo cual permita efectuar cambios y a su vez que el proyecto cumpla con sus objetivos en el tiempo indicado y con el presupuesto estimado, para este proyecto se hará uso de la técnica de medida de desempeño del valor ganado: valor ganado (EV), valor planeado (PV), costo actual (CA).

3.1.5. Riesgos principales

Para nuestro proyecto los riesgos identificados junto con su probabilidad v/s impacto, análisis cuantitativo, plan de respuesta a los riesgos, responsable y el monitoreo y control que se le realizará a cada riesgos se encuentran señalados en el Anexo 13 Análisis Cuantitativo.

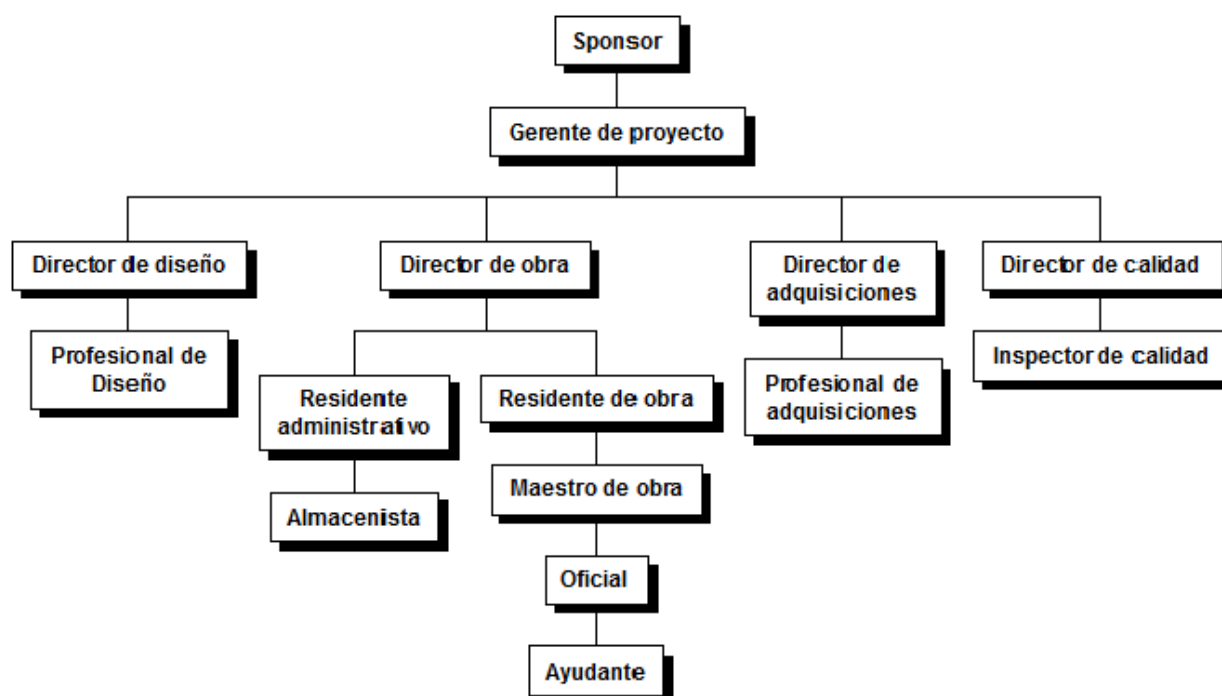
3.1.6. Organización

La organización de nuestro proyecto se observa detalladamente en la Ilustración 33 Estructura organizacional – OBS- (*Organizational Breakdown Structure*) y en la Ilustración 34 Matriz – RACI- (matriz de responsabilidades).

3.1.6.1. Estructura Organizacional - OBS

La estructura organizacional del trabajo, nos especifica cómo está conformado el proyecto con respecto al personal necesario para la ejecución del mismo, a continuación, se muestra en la Ilustración 33 Estructura organizacional – OBS-.

Ilustración 33 Estructura organizacional – OBS-



Fuente: Autores

3.1.6.2. Matriz de responsabilidad – RACI -

La matriz RACI es una herramienta que permite determinar los roles de los involucrados con respecto a las responsabilidades con los entregables del proyecto, se debe precisar que la matriz se presenta a tercer nivel de desagregación de la WBS como a continuación se observa en la Ilustración 34 Matriz –RACI-.

Ilustración 34 Matriz –RACI-

PROCESOS - ACTIVIDADES	ROLES Y RESPONSABILIDADES														
	<u>Sponsor</u>	<u>Gerente del proyecto</u>	<u>Director de diseño</u>	<u>Profesional de diseño</u>	<u>Director de obra</u>	<u>Residente administrativo</u>	<u>Residente de obra</u>	<u>Almacenista</u>	<u>Maestro de obra</u>	<u>Oficial</u>	<u>Ayudante</u>	<u>Director de adquisiciones</u>	<u>Profesional de adquisiciones</u>	<u>Director de calidad</u>	<u>Inspector de calidad</u>
Caso de negocio	R	R	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Etapas previas	C	R	C	C	R	C	I	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	I	R	I	I	R	I	R	I	R	I	-	I	-	R	-
Adquisiciones	I	R	-	-	R	R	R	I	C	I		R	R	-	-
Gerencia de proyectos	I	R	-	-	R	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-
Inicio	I	R	I	I	R	I	R					I			
Planeación	I	R	R	I	R	I	R	C	I	-	-	I	-	-	-
Ejecución	I	R	I	-	R	I	R	C	R	I	I	I	-	R	R
Seguimiento y control	I	R	I	-	R	I	R	-	R	I	-	I	-	-	-
Cierre	I	R	-	-	R	I	R	-	R	I	-	I	-	-	-

R *Responsable*A *Accountable*C *Consulted*I *Informed*

Fuente: Autores

3.2. Planes del proyecto

En este capítulo se desarrolla el plan de gestión integral, como su nombre lo indica, es la integración de los 9 planes incluyendo 2 planes suplementarios que permitan tener una gerencia eficiencia sobre el proyecto

3.2.1 Plan de gestión del proyecto

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGP					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Ciclo de vida del proyecto

Fase	Entregables Clave
Inicio	1. Acta de Inicio de proyecto 2. Registro de interesados 3. Alcance del producto 4. Alcance del proyecto
Planeación	1. Planes de gestión del proyecto 2. Planes subsidiarios 3. Planes áreas de conocimiento 4. Listas de chequeo firmadas 5. Solicitudes de cambio aprobados 6. Plan de gestión de proyecto actualizado
Ejecución	1. Contratos firmados 2. Listas de chequeo firmadas 3. Actas de reunión 4. Solicitudes de cambio aprobados 6. Informes de desempeño 7. Entregables recibidos a satisfacción 8. Plan de gestión del proyecto actualizado
Cierre	1. Contratos liquidados 2. Reclamaciones cerradas 3. Documentos actualizados y archivados

Proceso de dirección del proyecto y ajustes

Área del conocimiento	Procesos	Decisiones de ajustes
Integración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión de integración del proyecto 2. Desarrollar el acta de constitución del proyecto 3. Desarrollar el plan de gestión del proyecto 4. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto 5. Realizar seguimiento y control al desempeño del trabajo 6. Realizar control integrado de cambios 7. Cerrar proyecto o fase 	La política de cambios se ve involucrada para ampliar, cambiar, o delegar labores específicas de los involucrados, y el comité será el encargado en direccionar cualquier modificación.
Alcance	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión de alcance del proyecto 2. Recopilar requisitos 3. Definir el alcance 4. Crear la <i>WBS</i> 	Las políticas de alcance en esta área está muy limitada, cualquier cambio por pequeño que sea debe ser aprobado por el comité de cambios encabezado por el patrocinador.
Tiempo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión del tiempo de proyecto 2. Definir actividades 3. Secuenciar las actividades 4. Estimar los recursos 5. Estimar la duración de las actividades 6. Desarrollar el cronograma 	Desde que el tiempo no se ve reflejado con el costo, ni con la ruta crítica, se otorgará un 20% de tiempo por encima de lo estipulado para cumplir con los entregables.
Costo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión del costo de proyecto 2. Estimar los costos 3. Determinar el presupuesto 	El presupuesto debe ser muy riguroso, cualquier cambio por encima del 5% de lo presupuestado debe ser consultado con el comité de cambios.
Calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión del costo de proyecto 2. Estimar los costos 3. Determinar el presupuesto 	El presupuesto debe ser muy riguroso, cualquier cambio por encima del 5% de lo presupuestado debe ser consultado con el comité de cambios.
Recursos Humanos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar los recursos humanos del proyecto. 	El área de recursos humanos puede tomar sus propias deci-

Proceso de dirección del proyecto y ajustes

		siones, siempre y cuando no se reduzca el número mínimo de trabajadores por área.
Comunicación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar las comunicaciones del proyecto 2. Identificar los interesados 3. Definir canales de comunicación 4. Crear un modelo básico de comunicaciones 5. Distribución de la información 	El área de comunicación tiene libertad sobre como desarrollar el plan de comunicaciones internamente, para la comunicación que debe llegar a los externos debe ser consultada con el comité de control de cambios.
Riesgo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión del riesgo 2. Identificar los riesgos 3. Realizar un análisis cualitativo de los riesgos 4. Realizar un análisis cuantitativo de riesgos 5. Planificar la respuesta a los riesgos 	Se debe inspeccionar muy de cerca el plan de riesgos que permitan tomar decisiones inmediatas asertivas las cuales siempre deben ir aprobadas por el comité de control de cambios.
Adquisiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar las adquisiciones del proyecto 	Las adquisiciones se pueden modificar siempre y cuando no altere con la calidad ni presente un precio mayor que lo estipulado, de lo contrario se debe presentar ante el comité de cambios.
Involucrados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar la gestión de los involucrados. 2. Identificación y registro de los involucrados 3. Planificar estrategias para gestionar a los involucrados 4. Controlar la participación de los involucrados en el proyecto 	Cualquier cambio con los involucrados de alto poder se deben presentar ante el comité de cambios, de lo contrario podrá ser desarrollado internamente.

Herramientas y técnicas de los procesos

Área del conocimiento	Herramientas y técnicas
Integración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Reuniones 3. Control de cambios
Alcance	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Reuniones 3. Entrevistas 4. Técnicas de toma de decisiones 5. Identificación de alternativas
Tiempo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Secuenciación y dependencias 3. Método de la ruta crítica 4. Diagrama de red 5. Microsoft Project
Costo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicios de expertos 2. Reuniones 3. Estimación por analogía 4. Estimación paramétrica 5. Estimación por tres valores – PERT 6. Análisis de reservas para contingencias 7. Toma de decisiones en grupo 8. Método del valor ganado y proyecciones <i>Microsoft Project®</i>
Calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis costo-beneficio 2. Reuniones 3. Gestión y control de calidad 4. Auditorías de calidad 5. Análisis de procesos 6. Revisión solicitud de cambios
Recursos Humanos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organigramas y descripción de cargos 2. Asignación previa 3. Negociación 4. Capacitación 5. Evaluación de desempeño del proyecto
Comunicación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reuniones 2. Juicio de expertos 3. Análisis de involucrados 4. Modelos y métodos de comunicación
Riesgo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Reuniones 3. Técnicas analíticas 4. Revisión a la documentación 5. Técnicas de recopilación de información

	6. Análisis con lista de verificación 7. Análisis de supuestos 8. Técnicas de diagramación 9. Análisis DOFA 10. Evaluación de probabilidad e impacto 11. Matriz de probabilidad e impacto 12. Categorización de riesgos 13. Evaluación de riesgos 14. Estrategias de respuesta a los riesgos 15. Estrategias de respuesta para contingencias
Adquisiciones	1. Juicio de expertos 2. Tipos de contratos 3. Técnicas de evaluación de propuestas 4. Negociación de adquisiciones
Involucrados	1. Juicio de expertos 2. Reuniones 3. Análisis de involucrados 4. Métodos de comunicación 5. Habilidades personales 6. Habilidades gerenciales

Varianzas y gestión de la línea base

<p>Variación del alcance: Para realizar las variaciones del alcance se realizará basado en la línea base de alcance y los rendimientos del proyecto, cada variación de 0,3 por encima o por debajo se tendrá en cuenta para realizar una solicitud de cambio en la línea base del alcance, y será el patrocinador el responsable de tomar decisiones correctivas.</p>	<p>Gestión de la línea base del alcance: Todo cambio se realizará bajo los parámetros y previa aprobación del comité de cambio, encabezado por el patrocinador, quien debe tomar las decisiones respectivas.</p>								
<p>Variación del tiempo: Las variaciones en el tiempo dependerán de las mediciones del SV (Variación del cronograma) y SPI (Índice de desempeño del proyecto) basado en los siguientes cuadros</p> <p>SV</p> <table><tr><th>Rango</th><th>Acción</th></tr><tr><td>$(-\infty, -1.400.000)$ y $(1.410.000, \infty)$</td><td>Alarma se debe evaluar inmediatamente</td></tr><tr><td>$(-1.390.000, -1.000.000)$ y $(1.000.000, -1.390.000)$</td><td>Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento</td></tr><tr><td>$(-900.000- 900.000)$</td><td>Es aceptable para el proyecto</td></tr></table>	Rango	Acción	$(-\infty, -1.400.000)$ y $(1.410.000, \infty)$	Alarma se debe evaluar inmediatamente	$(-1.390.000, -1.000.000)$ y $(1.000.000, -1.390.000)$	Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento	$(-900.000- 900.000)$	Es aceptable para el proyecto	<p>Gestión de la línea base del tiempo:</p> <p>Se realizarán cortes quincenales para poder realizar el análisis con frecuencia de 2 por mes, y poder realizar acciones correctivas en caso de requerirlo.</p> <p>Al igual se evaluará la ruta crítica al final de cada actividad para poder tener un mayor control..</p>
Rango	Acción								
$(-\infty, -1.400.000)$ y $(1.410.000, \infty)$	Alarma se debe evaluar inmediatamente								
$(-1.390.000, -1.000.000)$ y $(1.000.000, -1.390.000)$	Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento								
$(-900.000- 900.000)$	Es aceptable para el proyecto								

<p>SPI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th><th>Acción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$(-\infty, -0,7)$ $(1,6, \infty)$</td><td>Alarma se debe evaluar inmediatamente</td></tr> <tr> <td>$(-0,71, -0,9)$ y $(0,12- 0,1,5)$</td><td>Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento</td></tr> <tr> <td>$(-0,91- 1,2)$</td><td>Es aceptable para el proyecto</td></tr> </tbody> </table>	Rango	Acción	$(-\infty, -0,7)$ $(1,6, \infty)$	Alarma se debe evaluar inmediatamente	$(-0,71, -0,9)$ y $(0,12- 0,1,5)$	Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento	$(-0,91- 1,2)$	Es aceptable para el proyecto									
Rango	Acción																
$(-\infty, -0,7)$ $(1,6, \infty)$	Alarma se debe evaluar inmediatamente																
$(-0,71, -0,9)$ y $(0,12- 0,1,5)$	Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento																
$(-0,91- 1,2)$	Es aceptable para el proyecto																
<p>Variación del costo: Las variaciones de costo son muy importantes para este proyecto, ya que presupuesto es muy restringido. Para tener un control sobre los costos tendrá en cuenta el Cv (Variaciones de Costo) y el CPI (Índice de desempeño del costo)</p> <p>CV</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th><th>Acción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$(-\infty, -3.500.000)$ y $(3.500.000, \infty)$</td><td>Alarma se debe evaluar inmediatamente</td></tr> <tr> <td>$(-3.490.000, -1.000.000)$ y $(1.000.000, -3.490.000)$</td><td>Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento</td></tr> <tr> <td>$(-900.000 - 900.000)$</td><td>Es aceptable para el proyecto</td></tr> </tbody> </table> <p>CPI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th><th>Acción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$(-\infty, -0,7)$ $(1,6, \infty)$</td><td>Alarma se debe evaluar inmediatamente</td></tr> <tr> <td>$(-0,71, -0,9)$ y $(0,12- 0,1,5)$</td><td>Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento</td></tr> <tr> <td>$(-0,91- 1,2)$</td><td>Es aceptable para el proyecto</td></tr> </tbody> </table>	Rango	Acción	$(-\infty, -3.500.000)$ y $(3.500.000, \infty)$	Alarma se debe evaluar inmediatamente	$(-3.490.000, -1.000.000)$ y $(1.000.000, -3.490.000)$	Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento	$(-900.000 - 900.000)$	Es aceptable para el proyecto	Rango	Acción	$(-\infty, -0,7)$ $(1,6, \infty)$	Alarma se debe evaluar inmediatamente	$(-0,71, -0,9)$ y $(0,12- 0,1,5)$	Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento	$(-0,91- 1,2)$	Es aceptable para el proyecto	<p>Gestión de la línea base del costo:</p> <p>Se realizarán cortes quincenales para poder realizar el análisis con frecuencia de 2 por mes, y poder realizar acciones correctivas en caso de requerirlo.</p> <p>Al igual se evaluará la ruta crítica al final de cada actividad que contenga la ruta para poder tener un mayor control, con relación al diagrama de Gantt.</p>
Rango	Acción																
$(-\infty, -3.500.000)$ y $(3.500.000, \infty)$	Alarma se debe evaluar inmediatamente																
$(-3.490.000, -1.000.000)$ y $(1.000.000, -3.490.000)$	Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento																
$(-900.000 - 900.000)$	Es aceptable para el proyecto																
Rango	Acción																
$(-\infty, -0,7)$ $(1,6, \infty)$	Alarma se debe evaluar inmediatamente																
$(-0,71, -0,9)$ y $(0,12- 0,1,5)$	Alarma media se debe tener en cuenta en la próxima reunión de seguimiento																
$(-0,91- 1,2)$	Es aceptable para el proyecto																

Reportes del proyecto

Cada semana se realizará reuniones de seguimiento, que permitan conocer aspectos generales de la ejecución del mismo, y cada 15 días, primeros y los 15 de cada mes, se debe presentar los reportes establecidos por cada área, con los indicadores establecidos, que permitan tomar decisiones claves para el transcurso adecuado del proyecto.

3.2.2 Plan de gestión de cambios

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGC					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Enfoque de gestión de cambios

El control de cambios será aprobado por los participantes en la junta de control de cambios, integrada por el patrocinador y el grupo de trabajo. No se podrá realizar ningún cambio sin la aprobación de la junta de control de cambios del proyecto. La junta de control de cambios se reunirá todas las semanas o cuando se requiera para resolver de manera inmediata cualquier situación que requiera un cambio.

La junta de control de cambios estará integrado mínimo por el patrocinador y el gerente de proyecto. Se debe mantener una flexibilidad en el grado de control de cambios, teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, es decir por tratarse un proyecto de obra civil.

El control de los cambios se realizará analizando el impacto sobre la triple restricción.

Definiciones de cambio

Cambios en el cronograma:

Cambio: Cuando haya una modificación que tenga un impacto muy alto en el alcance para los que se tendrá en cuenta los siguientes eventos, que permitirá tener un impacto en el cronograma del proyecto.

- Cuando se presenten lluvias abundantes en las actividades que son aire libre.
- En caso de problemas de orden público en el sector de transporte que impidan el acceso.
- Si hay requerimientos adicionales por parte de las entidades

Revisión: Se realiza revisión del proyecto cuando se genera una demora de 5% en los entregables del proyecto, para determinar las causas y evaluar los efectos.

Actualización: Se realiza una actualización cuando se realiza un requerimiento adicional por parte de las entidades que suministran los permisos o los servicios públicos domiciliarios, que permita realizar pequeñas modificaciones al alcance del proyecto.

-

Cambios en el presupuesto:

- La variación del presupuesto se presenta en el momento de comprar el material y los precios hayan incrementado por causas externas.
- En caso de nuevas normas que requieran nuevos requisitos en el campo de la ejecución en el área de la ejecución

Cambios en el alcance:

- Los cambios en el alcance se realizarán por causa de variaciones en las cantidades, especificaciones, lo cual genera cambios en la EDT.

Cambios en los documentos del proyecto:

- Los cambios en el documento del proyecto serán realizados por causa de variaciones en el alcance, presupuesto, cronograma que requieran ser aprobados por la junta de control de cambios.
- Los cambios en el documento del proyecto se realizarán por cambios autorizados por la junta de control de cambios que impliquen el cambio del patrocinador, será reportado por escrito, en el formato de cambios.

Junta de control de cambios

Nombre	Rol	Responsabilidad	Autoridad
Sergio Camacho	Patrocinador	Aprobación de los cambios. Presentación de la necesidad de cambios	Alta
Carolina Leal	Gerente del proyecto	Presentación sustentada de la necesidad de los cambios	Media alta
Carolina Leal	Asegurador en la calidad	Presentación sustentada de la necesidad de los cambios	Media alta
Cristian Jaramillo	Ingeniero residente	Presentación sustentada de la necesidad de los cambios	Media alta

Proceso de control de cambios

Solicitud de cambios	La solicitud de cambio será presentada por el gerente del proyecto o el responsable de aseguramiento de la calidad en el formato de solicitud de cambio establecida para el proyecto al patrocinador quién es el integrante de la junta de control de cambios, tres días antes de la fecha en la cual se reúna la junta de control de cambios.
----------------------	--

Seguimiento de solicitud de cambios	El seguimiento será realizado por el gerente del proyecto, teniendo en cuenta que la solicitud debe tener una fecha límite de aprobación de máximo 5 días hábiles y de máximo 3 días hábiles para su cumplimiento.
Revisión de solicitud de cambio	El proceso de revisión de las solicitudes de cambio en las juntas de control de cambios consiste en la evaluación de la documentación que sustenta el cambio, análisis de riesgos y el impacto sobre los objetivos del proyecto al aceptarse el cambio versus el análisis de riesgos y el impacto sobre los objetivos del proyecto al no ser aceptado el cambio. Posteriormente si no se logra emitir un concepto durante la reunión el proveedor tendrá máximo 5 días hábiles para aprobarlo o rechazarlo.
Disposición de las solicitudes de cambio	<p>Aceptación: La solicitud de cambio es aprobada por el patrocinador del contrato y se puede realizar el cambio.</p> <p>Aplazamiento: La solicitud del cambio se posterga debido a la falta de sustentación del cambio o se requiere analizar con más profundidad las consecuencias que implica realizar el cambio.</p> <p>Rechazo: La solicitud de cambio no es aceptada por el patrocinador, por lo cual no es autorizado el cambio.</p>

Solicitud de cambios

FORMATO DE SOLICITUD Y CONTROL DE CAMBIOS										
SECCION 1: SOLICITUD DE CAMBIO										
CAMBIO No.		NOMBRE DEL CAMBIO:			FECHA SOLICITUD:		SOLICITANTE:		CARGO:	
ÁREA:		TELÉFONO:		E-MAIL:		RESPONSABLE DEL CAMBIO:				
CLASIFICACIÓN DEL CAMBIO SEGÚN EL SERVICIO (Señale con un √)										
Diseño <input type="checkbox"/>		Ampliación de servicio <input type="checkbox"/>		Preliminar <input type="checkbox"/>		Carpintería <input type="checkbox"/>		Adquisiciones <input type="checkbox"/>		
Permiso <input type="checkbox"/>		Estructura <input type="checkbox"/>		Acabados <input type="checkbox"/>		Aparatos <input type="checkbox"/>		Gerencia <input type="checkbox"/>		
¿Cuál?										
IMPACTO DEL CAMBIO										
Impacto severo <input type="checkbox"/>		Impacto significativo <input type="checkbox"/>		Impacto mínimo <input type="checkbox"/>		¿Genera retrasos en el cronograma?		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
¿Cuál?										
USUARIOS AFECTADOS										
Usuarios ComWare <input type="checkbox"/>		Usuarios cliente <input type="checkbox"/>		Ninguno <input type="checkbox"/>						
SERVICIOS AFECTADOS										
Bases de datos:		Correo electrónico:			Servidor:		Internet:			
Desktop / Portátil:		Aplicativo:			Red:		Otros:			
PRIORIDAD DEL CAMBIO										
Crítica <input type="checkbox"/>		Alta <input checked="" type="checkbox"/>		Media <input type="checkbox"/>		Baja <input type="checkbox"/>				
TIEMPO ESTIMADO DEL CAMBIO										
Fecha:		Hora:		Duración horas:						
MOTIVO PARA EL CAMBIO / IMPACTO SI NO SE HACE EL CAMBIO										
CONCEPTO TÉCNICO										
ELEMENTOS REQUERIDOS PARA EL CAMBIO O VENTANA DE TIEMPO (Equipo, herramientas, equipos de protección, maquinaria, etc.)										
APROBACIÓN DEL CAMBIO										
Aprobado como se solicitó <input type="checkbox"/>		Aprobado con modificación <input type="checkbox"/>		No Aprobado <input type="checkbox"/>						
OBSERVACIONES										
APROBADO POR		FECHA:		NOMBRE:		FIRMA:				
		FECHA:		NOMBRE:		FIRMA:				
SECCION 2: DESARROLLO DEL CAMBIO										
ACTIVIDAD A REALIZAR					No.	Responsable	Fecha (dd/mm/aaaa) Hora	Duración Minutos	Herramientas, equipos, personal, etc.	Tiempo Indisponibilidad
FASE I - ACTIVIDADES PREVIAS										
					1					
					2					
					3					
FASE II - ACTIVIDADES EN EJECUCIÓN										
					1					
					2					
					3					
FASE III - ACTIVIDADES POST EJECUCIÓN										
					1					
					2					
					3					
TOTALES										
RESULTADO DEL CAMBIO										
CAMBIO IMPLEMENTADO		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		PENDIENTES		RESPONSABLES				
DURACION TOTAL (Minutos)		0		FECHA DE PUESTA EN PRODUCCIÓN						
CIERRE APROBADO POR		NOMBRE:		NOMBRE:						
		FIRMA:		FIRMA:						
		FECHA:		FECHA:						

3.2.3 Plan de gestión de requerimientos

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGR					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Recopilación de requisitos

Los requisitos del proyecto se recopilarán mediante la Tabla 18 Matriz de requerimientos

El método de recopilación de los requisitos será mediante la técnica grupal de toma de decisiones, y para poder llegar a esa decisión, será por unanimidad.

Análisis

Los requisitos se analizarán teniendo en cuenta las necesidades de la organización, de otros interesados y requisitos técnicos propios del proyecto. La categorización de los requisitos será determinada como:

- Muy alta: Cuando el requisito sea necesario para la ejecución del proyecto y afecte el alcance del proyecto.
- Alta: Cuando el requisito sea necesario para la ejecución del proyecto pero no afecte el alcance del proyecto.
- Mediana: Cuando el requisito no sea determinante para la ejecución del proyecto, pero pueda afectar el alcance del mismo.
- Baja: Cuando el requisito no afecte la ejecución del proyecto, ni el alcance del mismo.

Categorías

Los requisitos se categorizarán como:

- De la organización: Aquellos que hagan parte de las políticas de la organización
- Del proyecto: Aquellos los cuales sean específicos para la correcta ejecución del proyecto.
- De calidad: Todos aquellos que sean definidos por normas, tales como especificaciones sismo resistente, Retie, Ras, Pot etc.

Documentación

Los requisitos se documentarán en la Tabla 18 Matriz de requerimientos

Priorización

Los requisitos se priorizan según su calificación en la Tabla 18 Matriz de requerimientos, todos los requisitos que tengan una calificación de: muy alta, alta y mediana, no serán negociables y se deben cumplir.

Los requisitos con calificación baja, pueden ingresar a un comité de aprobación, para verificar su ejecución o descarte.

Métricas

La medición de los requerimientos del proyecto, será la verificación del cumplimiento de la normatividad e indicadores de desempeño aplicable al requisito especificado en cada entregable.

Estructura de trazabilidad

En la Matriz de Trazabilidad se documentará la siguiente información:

- Información del requisito
 - Identificación
 - Requerimiento
 - Prioridad
 - Categoría
 - Fuente
- Trazabilidad
 - Objetivo
 - Entregable en la EDT
 - Validación

Tabla 18 Matriz de requerimientos

Matriz de requerimientos							
Información del requisito					Trazabilidad		
ID	Requerimiento	Prioridad	Categoría	Fuente	Objetivo	Entregable en la WBS	Validación
0.2	4 pisos	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Construcción	Cumplir con especificación técnica
0.3	3 apartamentos	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Construcción	Cumplir con especificación técnica
0.4	4 apartaestudios	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Construcción	Cumplir con especificación técnica
0.5	Piscina	Baja	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Construcción	Cumplir con especificación técnica
0.6	Gimnasio	Baja	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Construcción	Cumplir con especificación técnica
0.7	Lote	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Etapas previas	Gestión de adquisiciones
0.8	Estudio de suelos	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance y calidad del proyecto.	Estudios y diseños	Cumplir con especificación técnica
0.9	Diseños arquitectónicos.	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance y calidad del proyecto.	Estudios y diseños	Cumplir con especificación técnica
0.10	Diseños estructurales	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance y calidad del proyecto.	Estudios y diseños	Cumplir con especificación técnica
0.11	Diseños hidráulicos.	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance y calidad del proyecto.	Estudios y diseños	Cumplir con especificación técnica
0.12	Diseños eléctricos.	Muy Alta	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance y calidad del proyecto.	Estudios y diseños	Cumplir con especificación técnica
0.13	Estudios de mercado.	Muy Alta	Organización	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Etapas previas	Cumplir con especificación técnica
0.14	Presupuesto de obra.	Muy Alta	Organización	Organización	Cumplir con gerencia de proyecto	Gerencia de proyectos	Cumplir con lo estipulado en PMBOK®
0.15	Ascensor	Baja	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Construcción	Cumplir con especificación técnica
0.16	Elevador vehicular	Baja	Proyecto	Organización	Cumplir con alcance del proyecto	Construcción	Cumplir con especificación técnica
0.17	Permisos en curaduría	Muy Alta	Proyecto	POT	Cumplir con alcance y calidad del proyecto.	Permisos	Cumplir con normativa legal
0.18	Solicitud de acometidas y disponibilidad de servicios públicos	Alta	Proyecto	Codensa	Cumplir con gerencia de proyecto	Construcción	Cumplir con normativa legal
0.19	Cumplir con la norma NSR-10	Muy Alta	Calidad	IDU - Curaduría	Cumplir con alcance y calidad del proyecto.	Construcción - Gerencia de proyectos	Cumplir con normativa legal

Fuente: Autores

3.2.4 Plan de gestión del alcance

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGA					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Desarrollo del enunciado del alcance

La finalidad de este proyecto, como se puede observar en el árbol del problema, es incrementar los ingresos o la rentabilidad del bien que es propiedad del *Sponsor*, como se ha explicado a lo largo del desarrollo del trabajo, se cuenta con un lote el cual tiene una casa prefabricada construida, que solo devenga \$ 600.000 mil pesos.

Para consensuar la mejor opción, se realizó una evaluación de 3 escenarios, los cuales se mencionan a continuación:

- Valorización del bien y venta después de 24 meses.
- Construcción de un edificio para arriendo de viviendas
- Construcción de un edificio para venta del edificio.

Se evaluaron las propuestas como se explica en el capítulo 1.3 del presente trabajo, la mejor opción en TIR, tiempo de ejecución, riesgos y desarrollo profesional. Por último, se realizó una entrevista con el *Sponsor*, para conocer sus necesidades, y su proyección que arrojó como resultado fue el deseo de contar con un ingreso mensual fijo que le permita aumentar sus ingresos.

Estructura de desglose del trabajo - WBS

La *WBS* se desarrolló hasta quinto nivel, y se desarrolla en 27 Hitos para poder tener una mejor visualización de las actividades y dividir por categorías, las cuales son:

- Caso de negocio
- Etapa previa
- Construcción
- Adquisiciones

- Gerencia de proyectos

Las cuentas de control se manejan en el tercer nivel y contiene 288 entregables.

Diccionario de la WBS

El diccionario de la *WBS* se puede observar en la Ilustración 35 Diccionario de la WBS, en el cual se presenta información importante para entender el alcance del proyecto, enfocado en la parte técnica, el cual permite tener claridad a los contratistas y proveedores a la hora de presentar una oferta.

Mantenimiento de la línea base del alcance

Para realizar el mantenimiento a la línea base del alcance, se debe efectuar debido a las reuniones semanales de control que se realizan y de los informes que cada área presenta quincenal, cambios que solo serán aprobados por el *Sponsor*, presentado en el formato de solicitud de cambios, la fecha de entrega es entre 5 y 15 días hábiles, antes de la ejecución de la actividad, para poder llevar a cabo el cambio en la línea base de alcance.

Cambios en el alcance

Los cambios al alcance solo serán presentados por el gerente de proyecto ante el *Sponsor*, quien evaluará la viabilidad para dicho requerimiento, siempre y cuando esté aprobado por el comité de cambios.

Aceptación de entregables

La aceptación de los entregables se basa en la satisfacción del patrocinador, avalado previamente por el responsable del aseguramiento de la calidad, cada terminación de fase debe contar con un acta de cierre que presente las firmas de aprobación del patrocinador.

Alcance y requerimientos de información

Se alinea los requerimientos realizados por el cliente con el alcance del contrato, permitiendo organizar las entregas conforme a las necesidades del patrocinador, teniendo en cuenta el plan de requerimientos y el cronograma para verificar que lo que se va a ejecutar cumpla con las expectativas.

Ilustración 35 Diccionario de la WBS

WBS	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Duración	Costo estimado	Recursos	Trabajo
1	CASO DE NEGOCIO	12/05/2016	18/05/2016	5d	\$ 0,00		0h
1.1	Análisis de necesidades	12/05/2016	13/05/2016	2d	\$ 0,00		0h
1.2	Área operacional	16/05/2016	16/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
1.3	Requisitos ambientales	16/05/2016	16/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
1.4	Informe de recursos humanos	17/05/2016	18/05/2016	2d	\$ 0,00		0h
1.5	Informe de mercado	17/05/2016	17/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
1.6	Informe de requisitos legales	17/05/2016	17/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
1.7	Informe económico	17/05/2016	17/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
1.8	Cierre de etapa caso de negocio	18/05/2016	18/05/2016	0d	\$ 0,00		0h
2	ETAPA PREVIA	19/05/2016	03/08/2016	55d	\$ 16.397.727,27		556h
2.1	Permisos	23/06/2016	03/08/2016	30d	\$ 3.579.545,45		180h
2.1.1	Licencia de construcción	14/07/2016	03/08/2016	15d	\$ 1.193.181,82	Gerente de proyecto[50%]	60h
2.1.2	Licencia ambiental	23/06/2016	13/07/2016	15d	\$ 2.386.363,64	Gerente de proyecto	120h
2.1.3	Fin de etapa licencias	03/08/2016	03/08/2016	0d	\$ 0,00		0h
2.2	Estudios y diseños	19/05/2016	22/06/2016	25d	\$ 12.818.181,82		376h
2.2.1	Diseño arquitectónico	19/05/2016	08/06/2016	15d	\$ 3.409.090,91	Arquitecto	120h
2.2.2	Diseño estructural	09/06/2016	22/06/2016	10d	\$ 3.409.090,91	Ingeniero estructural	80h
2.2.3	Diseño hidráulico	09/06/2016	17/06/2016	7d	\$ 1.909.090,91	Ingeniero hidráulico	56h
2.2.4	Diseño electrónico	09/06/2016	20/06/2016	8d	\$ 2.181.818,18	Ingeniero electricista	64h
2.2.5	Diseño redes de gas	09/06/2016	17/06/2016	7d	\$ 1.909.090,91	Ingeniero hidráulico	56h
2.2.6	Fin etapa diseño	22/06/2016	22/06/2016	0d	\$ 0,00		0h
3	CONSTRUCCIÓN	12/10/2016	16/08/2017	220,25d	\$ 236.663.552,73		12.101,77h
3.1	Preliminares	12/10/2016	08/12/2016	41,25d	\$ 8.947.709,09		976h
3.1.1	Demolición de estructura existente	12/10/2016	27/10/2016	11,25d	\$ 3.037.500,00	Oficial;Ayudante;Taladro demoleedor;Viaje volqueta	360h
3.1.2	Topografía	27/10/2016	31/10/2016	2d	\$ 545.454,55	Comisión topografía	16h
3.1.3	Localización y replanteo	27/10/2016	31/10/2016	2d	\$ 545.454,55	Comisión topografía	16h
3.1.4	Cerrramiento provisional	27/10/2016	09/11/2016	9d	\$ 457.000,00	Vara en madera[1 un];Ayudante	72h
3.1.5	Campamento con bateria de baño incluida	09/11/2016	21/11/2016	8d	\$ 202.300,00	Tabla rústica[1 un];Concreto 10 Mpa[1 m³]	0h
3.1.6	Construcción provisional acueducto	27/10/2016	31/10/2016	2d	\$ 260.000,00	Oficial;Ayudante	32h
3.1.7	Construcción provisional energía	27/10/2016	08/12/2016	30d	\$ 3.900.000,00	Oficial;Ayudante	480h
3.1.8	Fin premilinares	08/12/2016	08/12/2016	0d	\$ 0,00		0h
3.2	Movimiento de tierras	08/12/2016	26/01/2017	35d	\$ 6.693.700,00		640h
3.2.1	Excavación manual	08/12/2016	03/01/2017	18d	\$ 2.340.000,00	Oficial;Ayudante;Maestro[0]	288h
3.2.2	Relleno en rajón	03/01/2017	06/01/2017	3d	\$ 1.215.000,00	Oficial;Ayudante;Rajón[15 m³]	48h
3.2.3	Relleno en recebo compactado	30/12/2016	25/01/2017	18d	\$ 2.715.000,00	Recebo[15 m³];Oficial;Ayudante	288h
3.2.4	Geotextil T-2400	25/01/2017	26/01/2017	1d	\$ 423.700,00	Geotextil[33 m²];Oficial;Ayudante	16h
3.3	Instalación de desagues	27/12/2016	04/01/2017	6d	\$ 3.249.510,00		136h
3.3.1	Caja de inspección de 60x60	03/01/2017	04/01/2017	1d	\$ 325.600,00	Acero 410 Mpa[8 kg];Cemento[100 kg];Arena[0,4 m³];Ladrillo [264 un];Oficial;Ayudante	16h
3.3.2	Tubería novafort 6"	29/12/2016	02/01/2017	2d	\$ 840.150,00	Tubería novafort 6"[14,55 metro];Oficial;Ayudante[200%]	48h
3.3.3	Tubería novafort 8"	27/12/2016	30/12/2016	3d	\$ 2.083.760,00	Oficial;Ayudante[200%];Tubería novafort 8"[33,56 metro]	72h
3.4	Cimentación	03/01/2017	01/02/2017	21d	\$ 21.536.227,27		1.269,77h
3.4.1	Concreto de limpieza de 10 Mpa	03/01/2017	10/01/2017	5d	\$ 2.146.000,00	Concreto 10 Mpa[1,73 m³];Oficial[200%];Ayudante[400%]; Herramienta menor[0 un]	240h
3.4.2	Zapatas en concreto de 21 Mpa	10/01/2017	20/01/2017	8d	\$ 12.420.681,82	Concreto 21 Mpa[12,49 m³];Oficial[300%];Ayudante[500%]; Maestro[5%];Acero 410 Mpa[1.357 kg]	515,2h
3.4.3	Losa de cimentación e=10cm	20/01/2017	01/02/2017	8d	\$ 6.969.545,45	Concreto 21 Mpa[8,5 m³];Oficial[300%];Ayudante[500%]; Maestro[4%];Tabla rústica[10 un];Herramienta menor[0,01 un]	514,57h
3.5	Estructura	01/02/2017	13/06/2017	94d	\$ 77.859.636,36		5.684h
3.5.1	Escaleras en concreto reforzado	01/02/2017	20/04/2017	56d	\$ 4.947.000,00		300h
3.5.1.1	Escalera de piso 1 a piso 2	01/02/2017	08/02/2017	5d	\$ 1.649.000,00	Concreto 21 Mpa[2,24 m³];Oficial[150%];Ayudante;Formal eta[6 m²/día]	100h
3.5.1.2	Escalera de piso 2 piso 3	13/03/2017	20/03/2017	5d	\$ 1.649.000,00	Concreto 21 Mpa[2,24 m³];Oficial[150%];Ayudante;Formal eta[6 m²/día]	100h
3.5.1.3	Escalera de piso 3 a piso 4	13/04/2017	20/04/2017	5d	\$ 1.649.000,00	Concreto 21 Mpa[2,24 m³];Oficial[150%];Ayudante;Formal eta[6 m²/día]	100h
3.5.2	Columnas en concreto de 3000psi	01/02/2017	30/05/2017	84d	\$ 16.884.000,00		1.360h
3.5.2.1	Columnas de piso 1	01/02/2017	15/02/2017	10d	\$ 3.846.000,00	Concreto 21 Mpa[3,76 m³];Oficial[250%];Ayudante[400%]; Formaleta[6 m²/día];Herramienta menor[0 un]	280h
3.5.2.2	Columnas de piso 2	13/03/2017	27/03/2017	10d	\$ 3.846.000,00	Concreto 21 Mpa[3,76 m³];Oficial[250%];Ayudante[400%]; Formaleta[6 m²/día];Herramienta menor[0 un]	280h
3.5.2.3	Columnas de piso 3	13/04/2017	27/04/2017	10d	\$ 3.846.000,00	Concreto 21 Mpa[3,76 m³];Oficial[250%];Ayudante[400%]; Formaleta[6 m²/día];Herramienta menor[0 un]	280h
3.5.2.4	Columnas de piso 4	16/05/2017	30/05/2017	10d	\$ 5.346.000,00	Concreto 21 Mpa[3,76 m³];Oficial[250%];Ayudante[400%]; Formaleta[6 m²/día];Herramienta menor[0 un]	520h
3.5.3	Vigas en concreto de 3000psi	15/02/2017	06/06/2017	79d	\$ 21.015.000,00		1.360h
3.5.3.1	Vigas en concreto en piso 2	15/02/2017	01/03/2017	5d	\$ 4.897.500,00	Concreto 21 Mpa[7,55 m³];Ayudante[600%];Oficial[300%]; Herramienta menor[0,01 un];Formaleta[10 m²/día]	280h
3.5.3.2	Vigas en concreto en piso 3	27/03/2017	03/04/2017	5d	\$ 5.372.500,00	Concreto 21 Mpa[7,55 m³];Ayudante[600%];Oficial[300%]; Herramienta menor[0,01 un];Formaleta[10 m²/día]	360h
3.5.3.3	Vigas en concreto en piso 4	27/04/2017	04/05/2017	5d	\$ 5.372.500,00	Concreto 21 Mpa[7,55 m³];Ayudante[600%];Oficial[300%]; Herramienta menor[0,01 un];Formaleta[10 m²/día]	360h
3.5.3.4	Vigas en concreto cubierta	30/05/2017	06/06/2017	5d	\$ 5.372.500,00	Concreto 21 Mpa[7,55 m³];Ayudante[600%];Oficial[300%]; Herramienta menor[0,01 un];Formaleta[10 m²/día]	360h

WBS	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Duración	Costo estimado	Recursos	Trabajo
3.6.4	Servicios comunes	21/03/2017	29/05/2017	49d	\$ 5.133.600,00		144h
3.6.4.1	Servicios en zonas comunes P1	21/03/2017	24/03/2017	3d	\$ 1.508.400,00	Tubo PVC Conduit 3/4"[200 metro];Alambre #14 color azul THHN[300 metro];Caja 5800 2 x 4 cm galvanizada[15 un];Soldadura PVC[0,25 galón];Tomacorriente doble[15 un];Interruptor sencillo blanco[10 un];Roseta plástica[10 un];Bombillo LED[10 un];Oficial;Ayu...	72h
3.6.4.2	Servicios en zonas comunes P2	21/04/2017	26/04/2017	3d	\$ 1.208.400,00	Tubo PVC Conduit 3/4"[200 metro];Alambre #14 color azul THHN[300 metro];Caja 5800 2 x 4 cm galvanizada[15 un];Soldadura PVC[0,25 galón];Tomacorriente doble[15 un];Interruptor sencillo blanco[10 un];Roseta plástica[10 un];Bombillo LED[10 un];Oficial	24h
3.6.4.3	Servicios en zonas comunes P3	24/05/2017	29/05/2017	3d	\$ 1.208.400,00	Tubo PVC Conduit 3/4"[200 metro];Alambre #14 color azul THHN[300 metro];Caja 5800 2 x 4 cm galvanizada[15 un];Soldadura PVC[0,25 galón];Tomacorriente doble[15 un];Interruptor sencillo blanco[10 un];Roseta plástica[10 un];Bombillo LED[10 un];Oficial	24h
3.6.4.4	Servicios en zonas comunes P4	24/05/2017	29/05/2017	3d	\$ 1.208.400,00	Tubo PVC Conduit 3/4"[200 metro];Alambre #14 color azul THHN[300 metro];Caja 5800 2 x 4 cm galvanizada[15 un];Soldadura PVC[0,25 galón];Tomacorriente doble[15 un];Interruptor sencillo blanco[10 un];Roseta plástica[10 un];Bombillo LED[10 un];Oficial	24h
3.6.5	Sistemas detección de incendios	13/03/2017	24/04/2017	30d	\$ 2.218.944,00	Sistema de incendios[\$2.218.944,00]	0h
3.7	Instalación hidrosanitaria y de gas	06/02/2017	29/05/2017	80d	\$ 19.732.626,00		0h
3.7.1	Instalación hidrosanitaria apartamento tipo	16/03/2017	29/05/2017	52d	\$ 3.918.111,00		0h
3.7.1.1	Apartamento P2	16/03/2017	24/03/2017	6d	\$ 1.306.037,00	Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias[\$1.306.037,00]	0h
3.7.1.2	Apartamento P3	18/04/2017	26/04/2017	6d	\$ 1.306.037,00	Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias[\$1.306.037,00]	0h
3.7.1.3	Apartamento P4	19/05/2017	29/05/2017	6d	\$ 1.306.037,00	Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias[\$1.306.037,00]	0h
3.7.2	Instalaciones hidrosanitarias apartaestudio	06/02/2017	29/05/2017	80d	\$ 4.179.320,00		0h
3.7.2.1	Apartaestudio P1	06/02/2017	14/02/2017	6d	\$ 1.044.830,00	Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias[\$1.044.830,00]	0h
3.7.2.2	Apartaestudio P2	16/03/2017	24/03/2017	6d	\$ 1.044.830,00	Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias[\$1.044.830,00]	0h
3.7.2.3	Apartaestudio P3	18/04/2017	26/04/2017	6d	\$ 1.044.830,00	Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias[\$1.044.830,00]	0h
3.7.2.4	Apartaestudio P4	19/05/2017	29/05/2017	6d	\$ 1.044.830,00	Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias[\$1.044.830,00]	0h
3.7.3	Instalaciones de gas en apartamentos	16/03/2017	22/05/2017	47d	\$ 2.778.906,00		0h
3.7.3.1	Apartamento P2	16/03/2017	17/03/2017	1d	\$ 926.302,00	Suministro e instalación de redes de gas[\$926.302,00]	0h
3.7.3.2	Apartamento P3	18/04/2017	19/04/2017	1d	\$ 926.302,00	Suministro e instalación de redes de gas[\$926.302,00]	0h
3.7.3.3	Apartamento P4	19/05/2017	22/05/2017	1d	\$ 926.302,00	Suministro e instalación de redes de gas[\$926.302,00]	0h
3.7.4	Instalaciones de gas en apartaestudios	06/02/2017	22/05/2017	75d	\$ 3.705.208,00		0h
3.7.4.1	Apartaestudio P1	06/02/2017	07/02/2017	1d	\$ 926.302,00	Suministro e instalación de redes de gas[\$926.302,00]	0h
3.7.4.2	Apartaestudio P2	16/03/2017	17/03/2017	1d	\$ 926.302,00	Suministro e instalación de redes de gas[\$926.302,00]	0h
3.7.4.3	Apartaestudio P3	18/04/2017	19/04/2017	1d	\$ 926.302,00	Suministro e instalación de redes de gas[\$926.302,00]	0h
3.7.4.4	Apartaestudio P4	19/05/2017	22/05/2017	1d	\$ 926.302,00	Suministro e instalación de redes de gas[\$926.302,00]	0h
3.7.5	Redes de acueducto	13/04/2017	25/05/2017	30d	\$ 1.954.254,00	Suministro e instalación de instalaciones hidrosanitarias[\$1.954.254,00]	0h
3.7.6	Redes contra incendios	13/04/2017	25/05/2017	30d	\$ 3.196.827,00	Sistema de incendios[\$3.196.827,00]	0h
3.8	Mapostería	16/05/2017	16/06/2017	23d	\$ 7.212.000,00		504h
3.8.1	Ladrillo fachada m²	16/05/2017	13/06/2017	20d	\$ 5.239.000,00	Ladrillo Santafé prensado liviano 24,50 x 12 cm[3.200 un];Oficial;Ayudante;Herramienta menor[0,03 un];Mortero de pega 1:3[0,6 m³];Formaleta[5 m²/día]	320h
3.8.2	Ladrillo fachada m	16/05/2017	13/06/2017	20d	\$ 1.704.000,00	Ladrillo Santafé prensado liviano 24,50 x 12 cm[500 un];Mortero de pega 1:3[0,1 m³];Oficial[50%];Ayudante[50%]	160h
3.8.3	Resanes	13/06/2017	16/06/2017	3d	\$ 269.000,00	Mortero de pega 1:3[0,1 m³];Oficial	24h
3.9	Cubierta	30/05/2017	06/06/2017	5d	\$ 0,00		0h
3.9.1	Placa de cubierta maciza tipo e = 10 cm 21 Mpa	30/05/2017	06/06/2017	5d	\$ 0,00		0h
3.10	Acabados	27/03/2017	24/07/2017	85d	\$ 49.868.500,00		1.176h
3.10.1	Enchapes y acabados	06/04/2017	24/07/2017	77d	\$ 9.977.800,00		168h
3.10.1.1	Enchape cerámica Egeo 20x20 cm en baños y cocina	06/04/2017	24/07/2017	77d	\$ 9.977.800,00		168h
3.10.1.1.1	Apartamento P2	16/05/2017	18/05/2017	2d	\$ 1.425.400,00	Baldosa Egeo blanco 20 x 20 cm[50 m²];Pegacor[200 kg];Boquilla blanca[2 bolsa 2 kg];Separadores [200 un];Herramienta menor[0,03 un];Oficial;Ayudante[50%]	24h
3.10.1.1.2	Apartamento P3	16/06/2017	20/06/2017	2d	\$ 1.425.400,00	Baldosa Egeo blanco 20 x 20 cm[50 m²];Pegacor[200 kg];Boquilla blanca[2 bolsa 2 kg];Separadores [200 un];Herramienta menor[0,03 un];Oficial;Ayudante[50%]	24h
3.10.1.1.3	Apartamento P4	19/07/2017	21/07/2017	2d	\$ 1.425.400,00	Baldosa Egeo blanco 20 x 20 cm[50 m²];Pegacor[200 kg];Boquilla blanca[2 bolsa 2 kg];Separadores [200 un];Herramienta menor[0,03 un];Oficial;Ayudante[50%]	24h
3.10.1.1.4	Apartaestudio P1	06/04/2017	10/04/2017	2d	\$ 1.425.400,00	Baldosa Egeo blanco 20 x 20 cm[50 m²];Pegacor[200 kg];Boquilla blanca[2 bolsa 2 kg];Separadores [200 un];Herramienta menor[0,03 un];Oficial;Ayudante[50%]	24h
3.10.1.1.5	Apartaestudio P2	16/05/2017	18/05/2017	2d	\$ 1.425.400,00	Baldosa Egeo blanco 20 x 20 cm[50 m²];Pegacor[200 kg];Boquilla blanca[2 bolsa 2 kg];Separadores [200 un];Herramienta menor[0,03 un];Oficial;Ayudante[50%]	24h
3.10.1.1.6	Apartaestudio P3	16/06/2017	20/06/2017	2d	\$ 1.425.400,00	Baldosa Egeo blanco 20 x 20 cm[50 m²];Pegacor[200 kg];Boquilla blanca[2 bolsa 2 kg];Separadores [200 un];Herramienta menor[0,03 un];Oficial;Ayudante[50%]	24h
3.10.1.1.7	Apartaestudio P4	20/07/2017	24/07/2017	2d	\$ 1.425.400,00	Baldosa Egeo blanco 20 x 20 cm[50 m²];Pegacor[200 kg];Boquilla blanca[2 bolsa 2 kg];Separadores [200 un];Herramienta menor[0,03 un];Oficial;Ayudante[50%]	24h
3.10.2	Pañetes y pisos	27/03/2017	18/07/2017	81d	\$ 23.424.400,00		744h
3.10.2.1	Pañete liso m2	27/03/2017	13/07/2017	78d	\$ 6.006.200,00		176h

WBS	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Duración	Costo estimado	Recursos	Trabajo
3.10.2.1.1	Apartamento P2	04/05/2017	09/05/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.1.2	Apartamento P3	06/06/2017	09/06/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.1.3	Apartamento P4	07/07/2017	12/07/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.1.4	Apartaestudio P1	27/03/2017	30/03/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.1.5	Apartaestudio P2	04/05/2017	09/05/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.1.6	Apartaestudio P3	06/06/2017	09/06/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.1.7	Apartaestudio P4	07/07/2017	13/07/2017	4d	\$ 926.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	32h
3.10.2.2	Pañete liso m	27/03/2017	12/07/2017	77d	\$ 5.926.200,00		168h
3.10.2.2.1	Apartamento P2	04/05/2017	09/05/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.2.2	Apartamento P3	06/06/2017	09/06/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.2.3	Apartamento P4	07/07/2017	12/07/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.2.4	Apartaestudio P1	27/03/2017	30/03/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.2.5	Apartaestudio P2	04/05/2017	09/05/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.2.6	Apartaestudio P3	06/06/2017	09/06/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.2.7	Apartaestudio P4	07/07/2017	12/07/2017	3d	\$ 846.600,00	Mortero de pega 1:3[2,04 m³];Herramienta menor[0,03 un];Oficial	24h
3.10.2.3	Afinado de pisos	30/03/2017	18/07/2017	78d	\$ 10.640.000,00		336h
3.10.2.3.1	Apartamento P2	09/05/2017	12/05/2017	3d	\$ 1.520.000,00	Mortero de pega 1:3[2,5 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[20 kg]	48h
3.10.2.3.2	Apartamento P3	09/06/2017	14/06/2017	3d	\$ 1.520.000,00	Mortero de pega 1:3[2,5 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[20 kg]	48h
3.10.2.3.3	Apartamento P4	12/07/2017	17/07/2017	3d	\$ 1.520.000,00	Mortero de pega 1:3[2,5 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[20 kg]	48h
3.10.2.3.4	Apartaestudio P1	30/03/2017	04/04/2017	3d	\$ 1.520.000,00	Mortero de pega 1:3[2,5 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[20 kg]	48h
3.10.2.3.5	Apartaestudio P2	09/05/2017	12/05/2017	3d	\$ 1.520.000,00	Mortero de pega 1:3[2,5 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[20 kg]	48h
3.10.2.3.6	Apartaestudio P3	09/06/2017	14/06/2017	3d	\$ 1.520.000,00	Mortero de pega 1:3[2,5 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[20 kg]	48h
3.10.2.3.7	Apartaestudio P4	13/07/2017	18/07/2017	3d	\$ 1.520.000,00	Mortero de pega 1:3[2,5 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[20 kg]	48h
3.10.2.4	Afinado de piso escalera	30/03/2017	12/06/2017	52d	\$ 639.000,00		48h
3.10.2.4.1	Escalera de piso 1 a piso 2	30/03/2017	31/03/2017	1d	\$ 213.000,00	Mortero de pega 1:3[0,1 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[2 kg]	16h
3.10.2.4.2	Escalera de piso 2 piso 3	09/05/2017	10/05/2017	1d	\$ 213.000,00	Mortero de pega 1:3[0,1 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[2 kg]	16h
3.10.2.4.3	Escalera de piso 3 a piso 4	09/06/2017	12/06/2017	1d	\$ 213.000,00	Mortero de pega 1:3[0,1 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[2 kg]	16h
3.10.2.5	Pasos escaleras	31/03/2017	03/04/2017	1d	\$ 213.000,00	Mortero de pega 1:3[0,1 m³];Ayudante;Oficial;Herramienta menor[0,03 un];SikaLatex[2 kg]	16h
3.10.3	Impermeabilizaciones	04/04/2017	20/07/2017	77d	\$ 3.167.000,00		208h
3.10.3.1	Impermeabilización piso duchas	05/04/2017	20/07/2017	76d	\$ 603.750,00		56h
3.10.3.1.1	Apartamento P2	15/05/2017	16/05/2017	1d	\$ 86.250,00	Oficial;Sika 1[1 kg]	8h
3.10.3.1.2	Apartamento P3	15/06/2017	16/06/2017	1d	\$ 86.250,00	Oficial;Sika 1[1 kg]	8h
3.10.3.1.3	Apartamento P4	18/07/2017	19/07/2017	1d	\$ 86.250,00	Oficial;Sika 1[1 kg]	8h
3.10.3.1.4	Apartaestudio P1	05/04/2017	06/04/2017	1d	\$ 86.250,00	Oficial;Sika 1[1 kg]	8h
3.10.3.1.5	Apartaestudio P2	15/05/2017	16/05/2017	1d	\$ 86.250,00	Oficial;Sika 1[1 kg]	8h
3.10.3.1.6	Apartaestudio P3	15/06/2017	16/06/2017	1d	\$ 86.250,00	Oficial;Sika 1[1 kg]	8h
3.10.3.1.7	Apartaestudio P4	19/07/2017	20/07/2017	1d	\$ 86.250,00	Oficial;Sika 1[1 kg]	8h
3.10.3.2	Impermeabilización muros ducha	04/04/2017	19/07/2017	76d	\$ 578.750,00		56h
3.10.3.2.1	Apartamento P2	12/05/2017	15/05/2017	1d	\$ 98.750,00	Oficial;Sika 1[3 kg]	8h
3.10.3.2.2	Apartamento P3	14/06/2017	15/06/2017	1d	\$ 80.000,00	Oficial	8h
3.10.3.2.3	Apartamento P4	17/07/2017	18/07/2017	1d	\$ 80.000,00	Oficial	8h
3.10.3.2.4	Apartaestudio P1	04/04/2017	05/04/2017	1d	\$ 80.000,00	Oficial	8h
3.10.3.2.5	Apartaestudio P2	12/05/2017	15/05/2017	1d	\$ 80.000,00	Oficial	8h
3.10.3.2.6	Apartaestudio P3	14/06/2017	15/06/2017	1d	\$ 80.000,00	Oficial	8h
3.10.3.2.7	Apartaestudio P4	18/07/2017	19/07/2017	1d	\$ 80.000,00	Oficial	8h
3.10.3.3	Impermeabilización muros fachada	13/06/2017	22/06/2017	7d	\$ 772.000,00	Oficial;Sika Transparente[16 kg];Herramienta menor[0,04 un]	56h
3.10.3.4	Impermeabilización cubierta con manto	13/06/2017	20/06/2017	5d	\$ 1.212.500,00	Oficial;Manto edil[87,5 m²];Herramienta menor[0,05 un]	40h
3.10.4	Estuco y pintura	30/03/2017	14/07/2017	76d	\$ 13.299.300,00		56h
3.10.4.1	Estuco y pintura m2	30/03/2017	14/07/2017	76d	\$ 2.939.300,00		56h
3.10.4.1.1	Apartamento P2	09/05/2017	10/05/2017	1d	\$ 419.900,00	Oficial;Estuco[1 kg];Vínilo blanco[6 galón];Herramienta menor[0,03 un]	8h
3.10.4.1.2	Apartamento P3	09/06/2017	12/06/2017	1d	\$ 419.900,00	Oficial;Estuco[1 kg];Vínilo blanco[6 galón];Herramienta menor[0,03 un]	8h
3.10.4.1.3	Apartamento P4	12/07/2017	13/07/2017	1d	\$ 419.900,00	Oficial;Estuco[1 kg];Vínilo blanco[6 galón];Herramienta menor[0,03 un]	8h
3.10.4.1.4	Apartaestudio P1	30/03/2017	31/03/2017	1d	\$ 419.900,00	Oficial;Estuco[1 kg];Vínilo blanco[6 galón];Herramienta menor[0,03 un]	8h
3.10.4.1.5	Apartaestudio P2	09/05/2017	10/05/2017	1d	\$ 419.900,00	Oficial;Estuco[1 kg];Vínilo blanco[6 galón];Herramienta menor[0,03 un]	8h
3.10.4.1.6	Apartaestudio P3	09/06/2017	12/06/2017	1d	\$ 419.900,00	Oficial;Estuco[1 kg];Vínilo blanco[6 galón];Herramienta menor[0,03 un]	8h
3.10.4.1.7	Apartaestudio P4	13/07/2017	14/07/2017	1d	\$ 419.900,00	Oficial;Estuco[1 kg];Vínilo blanco[6 galón];Herramienta menor[0,03 un]	8h
3.10.4.2	Cielorraso en carraplast	12/06/2017	06/07/2017	18d	\$ 10.360.000,00		0h
3.10.4.2.1	Apartamento P2	15/06/2017	22/06/2017	5d	\$ 1.480.000,00	Suministro e instalación de cielorraso en Carraplast[\$1.480.000,00]	0h
3.10.4.2.2	Apartamento P3	22/06/2017	29/06/2017	5d	\$ 1.480.000,00	Suministro e instalación de cielorraso en Carraplast[\$1.480.000,00]	0h
3.10.4.2.3	Apartamento P4	29/06/2017	06/07/2017	5d	\$ 1.480.000,00	Suministro e instalación de cielorraso en Carraplast[\$1.480.000,00]	0h
3.10.4.2.4	Apartaestudio P1	12/06/2017	15/06/2017	3d	\$ 1.480.000,00	Suministro e instalación de cielorraso en Carraplast[\$1.480.000,00]	0h
3.10.4.2.5	Apartaestudio P2	15/06/2017	20/06/2017	3d	\$ 1.480.000,00	Suministro e instalación de cielorraso en Carraplast[\$1.480.000,00]	0h
3.10.4.2.6	Apartaestudio P3	22/06/2017	27/06/2017	3d	\$ 1.480.000,00	Suministro e instalación de cielorraso en Carraplast[\$1.480.000,00]	0h
3.10.4.2.7	Apartaestudio P4	29/06/2017	04/07/2017	3d	\$ 1.480.000,00	Suministro e instalación de cielorraso en Carraplast[\$1.480.000,00]	0h
3.11	Carpintería en madera y metálica	10/05/2017	16/08/2017	70d	\$ 14.812.000,00		0h
3.11.1	Carpintería en madera	16/05/2017	16/08/2017	66d	\$ 8.712.000,00		0h
3.11.1.1	Puerta en madera	29/06/2017	24/07/2017	17d	\$ 4.560.000,00	Suministro e instalación de puertas en madera[\$4.560.000,00]	0h
3.11.1.2	Muebles de cocina en madera	12/07/2017	16/08/2017	25d	\$ 2.451.000,00	Suministro e instalación de muebles de cocina en madera[\$2.451.000,00]	0h
3.11.1.3	Muebles de baño en madera	16/05/2017	13/06/2017	20d	\$ 1.701.000,00	Suministro e instalación de muebles de baño en madera[\$1.701.000,00]	0h
3.11.2	Carpinteria metalica y venteria	10/05/2017	21/07/2017	52d	\$ 6.100.000,00		0h

WBS	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Duración	Costo estimado	Recursos	Trabajo
3.11.2.1	Puerta metálica acceso	29/06/2017	13/07/2017	10d	\$ 960.000,00	Suministro e instalación de puertas metálicas[\$960.000,00]	0h
3.11.2.2	Baranda metálica escalera	10/05/2017	31/05/2017	15d	\$ 840.000,00	Sumisnitro e instalación de barandas[\$840.000,00]	0h
3.11.2.3	Ventanería en aluminio	09/06/2017	21/07/2017	30d	\$ 4.300.000,00	Suministro e instalación de ventanería[\$4.300.000,00]	0h
3.12	Instalación de aparatos	12/06/2017	04/08/2017	39d	\$ 5.480.800,00		76h
3.12.1	Aparatos sanitarios y grifería	12/06/2017	04/08/2017	39d	\$ 3.053.900,00		76h
3.12.1.1	Lavadero en concreto	12/06/2017	26/06/2017	10d	\$ 620.900,00	Suministro e instalación de lavaderos en concreto[\$620.900,00]	0h
3.12.1.2	Combo sanitario con lavamanos de pedestal	20/06/2017	11/07/2017	15d	\$ 1.832.000,00	Combo Corona acuaplus sanitario y lavamanos [7 un];Oficial[50%]	60h
3.12.1.3	Ducha sencilla con mezclador	20/06/2017	04/07/2017	10d	\$ 346.000,00	Ducha sencilla con mezclador[7 un];Oficial[10%]	8h
3.12.1.4	Grifería lavaplatos sencilla	21/07/2017	04/08/2017	10d	\$ 255.000,00	Oficial[10%];Grifería lavaplatos[7 un]	8h
3.12.2	Aparatos y muebles de cocina	12/06/2017	04/08/2017	39d	\$ 2.426.900,00		0h
3.12.2.1	Lavadero en concreto	12/06/2017	26/06/2017	10d	\$ 620.900,00	Suministro e instalación de lavaderos en concreto[\$620.900,00]	0h
3.12.2.2	Mesón en acero inoxidable con estufa	21/07/2017	04/08/2017	10d	\$ 1.806.000,00	Mesón en acero inoxidable para estufa[7 un]	0h
3.13	Espejos y vidrios	06/06/2017	27/06/2017	15d	\$ 280.000,00		0h
3.13.1	Espejos con borde anticorte	06/06/2017	27/06/2017	15d	\$ 280.000,00	Espejos[700%]	0h
3.14	Aseo	27/10/2016	17/07/2017	187d	\$ 7.250.000,00		1.160h
3.14.1	Aseo de edificio durante la obra	27/10/2016	13/04/2017	120d	\$ 6.000.000,00	Ayudante	960h
3.14.2	Aseo final del edificio	12/06/2017	17/07/2017	25d	\$ 1.250.000,00	Ayudante	200h
4	ADQUISICIONES	08/06/2016	31/08/2016	60d	\$ 6.477.272,73		420h
4.1	Compras	08/06/2016	31/08/2016	60d	\$ 2.590.909,09	Gerente de proyecto[10%];Residente de administrativo[25%]	168h
4.2	Materiales	08/06/2016	31/08/2016	60d	\$ 2.590.909,09	Gerente de proyecto[10%];Residente de administrativo[25%]	168h
4.3	Subcontratistas	08/06/2016	29/06/2016	15d	\$ 647.727,27	Gerente de proyecto[10%];Residente de administrativo[25%]	42h
4.4	Herramientas y equipo	08/06/2016	29/06/2016	15d	\$ 647.727,27	Gerente de proyecto[10%];Residente de administrativo[25%]	42h
5	1.5 GERENCIA DE PROYECTOS	19/05/2016	18/07/2017	303,35d	\$ 36.350.681,82		2.302,53h
5.1	Inicio	19/05/2016	19/05/2016	1d	\$ 177.272,73		9,33h
5.1.1	Registro de involucrados	19/05/2016	19/05/2016	1d	\$ 34.090,91	Gerente de proyecto[10%];Residente de administrativo[20%]	2,13h
5.1.2	Project charter	19/05/2016	19/05/2016	1d	\$ 143.181,82	Gerente de proyecto[90%]	7,2h
5.2	Planeación	19/05/2016	10/06/2016	16,77d	\$ 2.218.863,64		133,2h
5.2.1	Plan para la dirección de proyectos	20/05/2016	20/05/2016	1d	\$ 159.090,91	Gerente de proyecto	8h
5.2.2	Plan de gestión de alcance	19/05/2016	24/05/2016	4d	\$ 604.545,45		39,2h
5.2.2.1	Plan de gestión de requerimientos	19/05/2016	19/05/2016	1d	\$ 125.000,00	Residente de administrativo;Gerente de proyecto[10%]	8,8h
5.2.2.2	Documentación de requisitos	20/05/2016	20/05/2016	1d	\$ 125.000,00	Residente de administrativo;Gerente de proyecto[10%]	8,8h
5.2.2.3	Matriz de trazabilidad de requisitos	23/05/2016	24/05/2016	2d	\$ 125.000,00	Residente de administrativo[50%];Gerente de proyecto[10%]	8,8h
5.2.2.4	Enunciado del alcance del proyecto	23/05/2016	23/05/2016	1d	\$ 70.454,55	Residente de administrativo[50%];Gerente de proyecto[10%]	4,8h
5.2.2.5	Actualización a los documentos del proyecto	23/05/2016	23/05/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.2.2.6	Línea base del alcance	24/05/2016	24/05/2016	1d	\$ 159.090,91	Gerente de proyecto	8h
5.2.3	Plan de gestión del cronograma	25/05/2016	10/06/2016	12,77d	\$ 1.027.954,55		62h
5.2.3.1	Lista de actividades	25/05/2016	25/05/2016	1d	\$ 54.545,45	Residente de administrativo[50%]	4h
5.2.3.2	Atributos de las actividades	26/05/2016	26/05/2016	1d	\$ 109.090,91	Residente de administrativo	8h
5.2.3.3	Lista de hitos	25/05/2016	25/05/2016	1d	\$ 54.545,45	Residente de administrativo[50%]	4h
5.2.3.4	Diagrama de red del cronograma	27/05/2016	27/05/2016	0,1d	\$ 10.909,09	Residente de administrativo	0,8h
5.2.3.5	Actualización a los documentos del proyecto	27/05/2016	27/05/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.2.3.6	Recursos requeridos para las actividades	27/05/2016	30/05/2016	1d	\$ 109.090,91	Residente de administrativo	8h
5.2.3.7	Estructura de desglose de los recursos	30/05/2016	31/05/2016	1d	\$ 109.090,91	Residente de administrativo	8h
5.2.3.8	Estimación de la duración de las actividades	31/05/2016	01/06/2016	1d	\$ 159.090,91	Gerente de proyecto	8h
5.2.3.9	Línea base del cronograma	01/06/2016	02/06/2016	1d	\$ 159.090,91	Gerente de proyecto	8h
5.2.3.10	Cronograma del proyecto	01/06/2016	02/06/2016	1d	\$ 79.545,45	Gerente de proyecto[50%]	4h
5.2.3.11	Datos del cronograma	02/06/2016	10/06/2016	6,67d	\$ 159.090,91	Gerente de proyecto[15%]	8h
5.2.3.12	Calendario del proyecto	02/06/2016	03/06/2016	1d	\$ 23.863,64	Gerente de proyecto[15%]	1,2h
5.2.3.13	Actualización al plan para la dirección del proyecto	03/06/2016	03/06/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.2.4	Plan de gestión de costos	26/05/2016	06/06/2016	7,1d	\$ 268.181,82		16h
5.2.4.1	Estimación de costos de las actividades	26/05/2016	26/05/2016	1d	\$ 159.090,91	Gerente de proyecto	8h
5.2.4.2	Base de las estimaciones	27/05/2016	27/05/2016	1d	\$ 109.090,91	Residente de administrativo	8h
5.2.4.3	Actualización a los documentos del proyecto	27/05/2016	27/05/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.2.4.4	Línea base de costos	02/06/2016	03/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.4.5	Requisitos de financiación del proyecto	03/06/2016	06/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.5	Plan para la gestión de calidad	23/05/2016	24/05/2016	2d	\$ 0,00		0h
5.2.5.1	Plan de mejoras para el proceso	23/05/2016	23/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.5.2	Métricas de calidad	24/05/2016	24/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.5.3	Lista de verificación de calidad	24/05/2016	24/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.5.4	Actualización a los documentos del proyecto	24/05/2016	24/05/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.2.6	Plan para la gestión de recursos humanos	23/05/2016	23/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.7	Plan para la gestión de comunicaciones	23/05/2016	23/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.7.1	Actualización a los documentos del proyecto	23/05/2016	23/05/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.8	Plan para la gestión de riesgos	26/05/2016	26/05/2016	1d	\$ 159.090,91		8h
5.2.8.1	Registro de riesgos	26/05/2016	26/05/2016	1d	\$ 159.090,91	Gerente de proyecto	8h
5.2.8.2	Actualización a los documentos del proyecto	26/05/2016	26/05/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.2.8.3	Actualización al plan para la direccion del proyecto	26/05/2016	26/05/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.2.9	Plan para la gestión de adquisiciones	03/06/2016	08/06/2016	3d	\$ 0,00		0h
5.2.9.1	Enunciado del trabajo	03/06/2016	06/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.9.2	Documentos de las adquisiciones	06/06/2016	07/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.9.3	Criterios de selección de proveedores	03/06/2016	06/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.9.4	Decisión de hacer o comprar	06/06/2016	07/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.9.5	Solicitud de cambio	07/06/2016	08/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.2.9.6	Actualización a los documentos del proyecto	08/06/2016	08/06/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.2.9.7	Fin etapa planificación	08/06/2016	08/06/2016	0d	\$ 0,00		0h
5.3	Ejecución	08/06/2016	12/10/2016	90d	\$ 33.954.545,45		2.160h
5.3.1	Dirigir el trabajo del proyecto	08/06/2016	12/10/2016	90d	\$ 33.954.545,45	Residente de administrativo;Gerente de proyecto;Residente de obra	2.160h
5.3.2	Validar el alcance	08/06/2016	09/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.3.3	Desarrollar el cronograma	10/06/2016	13/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.3.4	Gestionar las comunicaciones	08/06/2016	09/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.3.5	Gestionar las adquisiciones	08/06/2016	09/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.3.6	Verificar los procesos de calidad	08/06/2016	09/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.4	Seguimiento y control	13/06/2016	13/10/2016	87,33d	\$ 0,00		0h
5.4.1	Monitorear el trabajo del proyecto	12/10/2016	13/10/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.4.2	Monitorear el alcance	12/10/2016	13/10/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.4.3	Monitorear el cronograma	13/06/2016	14/06/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.4.4	Monitorear las comunicaciones	12/10/2016	13/10/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.4.5	Monitorear las adquisiciones	12/10/2016	13/10/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.4.6	Monitorear los procesos de calidad	12/10/2016	13/10/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.4.7	Monitorear los costos	12/10/2016	13/10/2016	1d	\$ 0,00		0h
5.5	Cierre	17/07/2017	18/07/2017	1d	\$ 0,00		0h
5.5.1	Cierre de las fases del proyecto	17/07/2017	18/07/2017	1d	\$ 0,00		0h

Fuente: Autores

3.2.5 Plan de gestión de tiempos

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGT					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Metodología de programación

Para determinar la duración del cronograma del proyecto se utilizará la herramienta del método de ruta crítica. Asimismo, se determinará la duración de las actividades mediante la estimación de tres Valores (PERT)

Herramientas de programación

Para el desarrollo del cronograma se utilizarán las herramientas de *software Microsoft Project®* y *WBS Schedule Pro*.

Nivel de exactitud

Unidades de medidas

Umbral de varianza

El nivel de exactitud para las actividades del proyecto será de 0,50 días	El cronograma se expresa en días.	Las actividades que no pertenezcan a la ruta crítica, pueden tener una variación en el tiempo siempre y cuando se respete su holgura. Las actividades que pertenezcan a la ruta crítica no tienen permitida una variación en el tiempo del cronograma, por ese motivo se tomarán las medidas de contingencia necesarias para poder mantener el cronograma del proyecto.
---	-----------------------------------	---

Informes y formatos de la programación

Los reportes del proyecto se presentarán mediante los informes generados por el Software de proyectos *Microsoft Project®* y la WBS se presentará según lo reportado por el *Software WBS Schedule Pro*.

Gestión de procesos

identificación de actividades	La definición de las actividades se realizará mediante la herramienta de descomposición, esto dará como resultado una identificación de las actividades en la WBS y se le dará un código correspondiente.
Secuencia de actividades	Se utilizará la herramienta de adelantos y retrasos, mediante el uso de secuencias parciales para poder obtener la ruta crítica del proyecto.
Estimación de recursos	Se utilizará el juicio de expertos y Software de gestión de proyectos
Estimación del esfuerzo y duración	Se estimarán por la técnica de tres valores o PERT mediante distribución Beta.
Actualización, monitoreo y control	Para la revisión del desempeño del proyecto, se utilizará la herramienta del valor ganado y el <i>Software</i> de gestión de proyectos.

3.2.6 Plan de gestión de Costos

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGC					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Nivel de precisión	Unidades de medida	Umbral de control
<p>El presupuesto se redondeará a pesos colombianos.</p> <p>Cuando el valor esté entre 0 – 049 COP, se redondeará a la unidad inferior.</p> <p>Cuando el valor esté entre 0,49 – 0,99 COP; se redondeará a la unidad superior.</p>	<p>El presupuesto se expresa en pesos colombianos (COP). Las unidades de trabajo serán en días.</p> <p>Las diferentes unidades de medida se expresan en el listado de recursos del proyecto y su nomenclatura está de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades.</p>	<p>Los paquetes de trabajo que estén con un sobrecosto del 5%, se deberán tomar medidas y buscar nivelar recursos con otros paquetes que estén debajo del costo estimado.</p> <p>El presupuesto total del proyecto no podrá exceder en un 3% del valor planeado.</p>

Reglas para la medición de desempeño

La medición del desempeño en las cuentas de control se hará al cuarto nivel. Se utilizará la metodología del valor ganado, para poder determinar el desempeño de las mismas.

Informes de costos

Para el reporte de costos, se utilizará el formato avance de proyecto de obra, en este se plantean la gráfica de avance de ejecución del costo actual y el valor ganado.

Gestión del proceso

Estimación de costos	El método de estimación de los costos será mediante la estimación ascendente. Adicionalmente se utilizará el software <i>Microsoft Project</i> [®] para llevar el control del presupuesto.
Elaboración del presupuesto	<p>Para el desarrollo del presupuesto, se utilizará la herramienta de agregación de costos. Este se compone de sumar cada componente de los costos estimados para así poder totalizar el valor final del proyecto.</p> <p>Este valor final debe ser aprobado por el patrocinador del proyecto.</p>
Actualización, seguimiento y control	<p>Se utilizará la herramienta del valor ganado para controlar los costos, adicionalmente, en conjunto con el valor ganado, se hará seguimiento con el índice de trabajo por completar.</p> <p>Se utilizará la herramienta de <i>Microsoft Project</i>[®] como complemento.</p> <p>Si dentro del seguimiento al presupuesto se nota una desviación mayor al 3%, se debe informar al patrocinador para ver qué decisiones se deben tomar al respecto.</p>

3.2.7 Plan de gestión de calidad

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGC					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
<i>Sponsor</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participar activamente en el desarrollo de la calidad del proyecto 2. Brindar apoyo incondicional al gerente de obra
Gerente de proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Responsable principal por la ejecución del proyecto 2. Dirigir, revisar, aprobar, y tomar decisiones sobre la planificación, presupuesto y cronograma del proyecto. 3. Comunicar al <i>Sponsor</i> las fallas y acontecimientos dentro del proyecto 4. Revisar, dirigir y aprobar que todos los entregables cumplan con la calidad requerida por el <i>Sponsor</i>. 5. Motivar y comunicar a sus trabajadores para que estos cumplan sus deseos y aspiraciones
Directores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizar, gestionar y liderar eficientemente la planificación del proyecto 2. Obtener el mejor rendimiento del presupuesto disponible 3. Exigir cumplimiento de entregables al equipo de proyecto 4. Definir y precisar el alcance de los trabajos
Equipo de trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir y desarrollar a tiempo las tareas designadas por los subordinados. 2. Planear metas y propósitos compartiendo una sola metodología. 3. Coordinar de forma organizada para realizar los entregables con la calidad requerida y según

	estándares 4. Comprometerse abiertamente a expresar e intercambiar experiencias y roles. 5. Presentar información periódica para el cálculo de indicadores de desempeño de la calidad.
--	--

Enfoque de la planeación de la calidad

Durante el desarrollo del proyecto, consultoría y control s.a.s busca ejecutar, intervenir, supervisar, controlar, verificar y mejorar proyectos con la calidad establecida dentro de las especificaciones técnicas de construcción y las normas técnicas NTC.

Lo anterior con el objetivo final de garantizar la calidad en los procesos que intervienen en el desarrollo de la ejecución del proyecto, definiendo la secuencia de actividades, características relevantes, objetivos, especificaciones, responsables, recursos, procedimientos, métodos, programas de inspección, control de documentos y los registros de calidad que se generen durante la construcción del mismo.

Enfoque del aseguramiento de la calidad

El enfoque del aseguramiento de la calidad se presenta en el Anexo 21 Indicadores de Calidad establecidos por Consultoría y control s.a.s los cuales también aplican para el desarrollo del proyecto.

Enfoque del control de la calidad

El enfoque del control de la calidad lo haremos de la siguiente manera:

Del producto: El seguimiento y medición del producto se realizará mediante la aplicación del plan de inspección, medición y ensayo del proyecto.

De los objetivos internos del proyecto: Se realizará mediante comité de indicadores trimestral en el cual se realizará el seguimiento al cumplimiento de los objetivos de calidad del proyecto.

Cuando se detecte un producto no conforme en el proyecto se deberá tomar las acciones necesarias para darle tratamiento ya sea mediante concesión, reproceso, reparación, reclasificación, o bien sean las acciones necesarias para impedir su uso y/o aplicación inicialmente prevista. Para efectos del presente proyecto, se considerará como producto no conforme, toda actividad que no cumple con sus especificaciones técnicas, de acuerdo con los controles plan de control, inspección y ensayos, la identificación del producto o actividades no conformes se realizará a través de las listas de chequeo, acta de revisión, liberación de acabados, registro de seguimiento y cierre de actividad conforme.

Para hacer seguimiento del cumplimiento de especificaciones, requisitos del cliente, requisitos legales y normativos aplicables al proyecto, se realizarán auditorías internas semestrales enfocadas a verificar la conformidad administrativa y técnica del proyecto con los requisitos integrales del mismo.

En el Anexo 22 Matriz de calidad, se muestra como consultoría y control s.a.s realizará control a la calidad de cada una de las actividades que se ejecutarán dentro del proyecto.

Enfoque del mejoramiento de la calidad

Para el mejoramiento de la calidad se establece lo siguiente:

1. El producto o actividad no conforme se identificará con el no cumplimiento de las especificaciones del cliente, una vez detectado el producto no conforme se analizarán los datos para determinar el tratamiento a seguir.
2. Identificar si la no conformidad detectada no afecta la calidad final del producto
3. Cuando la no conformidad identificada es permitida, se autorizará concesión por la autoridad pertinente y cuando sea aplicable por el cliente.
4. Analizar y definir la acción necesaria para dar tratamiento al producto no conforme por medio de reparación, reproceso, reclasificación o rechazo.
5. Definir la acción a seguir y asignar los responsables para su ejecución.
6. Realizar el tratamiento al producto no conforme, se procederá a realizar verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.
7. Analizar la necesidad de tomar acciones correctivas o preventivas.

Se aclara que cualquier decisión tomada con respecto al mejoramiento de la calidad, se tendrá que convocar a un comité de obra donde se apruebe o se rechace dicha decisión, de esta reunión saldrá un formato y registro de control de cambios debidamente diligenciado, autorizado y firmado por los interesados.

3.2.8 Plan de recursos humanos

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGRH					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Introducción

El presente plan de gestión de recursos humanos desarrollará la estrategia de identificación de necesidades del proyecto que se pueden satisfacer mediante la gestión de recursos humanos, además describirá los procesos, desde la adquisición hasta la dirección de los mismos.

Objetivo

Definir las actividades necesarias para desarrollar la gestión de los recursos humanos durante todo el ciclo de vida del proyecto “**Construcción de un edificio para arriendo**”.

Alcance del plan de gestión de Recursos Humanos

El presente plan de gestión de recursos humanos (PGRH) tiene como alcance aplicar el ciclo de gestión de recursos humanos durante las diferentes etapas del proyecto, mediante la identificación y documentación de los roles, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como los organigramas del proyecto, el cronograma para la adquisición y posterior liberación del personal, las necesidades de capacitación, entre otros.

Planificar la gestión de Recursos Humanos

Responsable

Todos los participantes del equipo del proyecto realizan un papel muy importante en la gestión de recursos humanos, sin embargo el responsable de la gestión del equipo del proyecto es el gerente del proyecto en conjunto con el departamento de recursos humanos.

A continuación, se muestra en la Ilustración 37 Cargos y responsabilidades, como se establecen los cargos y responsabilidades para la gestión del recurso humano.

Una vez definidos anteriormente los cargos y las responsabilidades, a continuación, en la Ilustración 36 Roles se puede observar los roles de cada miembro del equipo del trabajo.

Ilustración 36 Roles

ACTIVIDAD	PATROCINADOR	GERENTE DEL PROYECTO	INGENIERO RESIDENTE	ASEGURADOR DE LA CALIDAD
Definición de requisitos de recursos de la actividad	I	A	E	C
Organigramas y descripciones de cargos	I	E	C	C
Definición de roles y responsabilidades	I	E	C	C
Adquisición del equipo del proyecto	I	E	C	C
Asignación del personal del proyecto	I	E	C	C
Capacitación del personal	I	E	E	E
Dirección del equipo del proyecto	I	E	I	I
Evaluaciones del desempeño del equipo	I	E	E	E
Liberación del personal	I	E	E	I

Ejecuta la actividad	E
Prueba la actividad	A
Se le consulta la actividad	C
Se le informa la actividad	I

Fuente: Autores

Estructura organizacional del proyecto

Ilustración 37 Cargos y responsabilidades

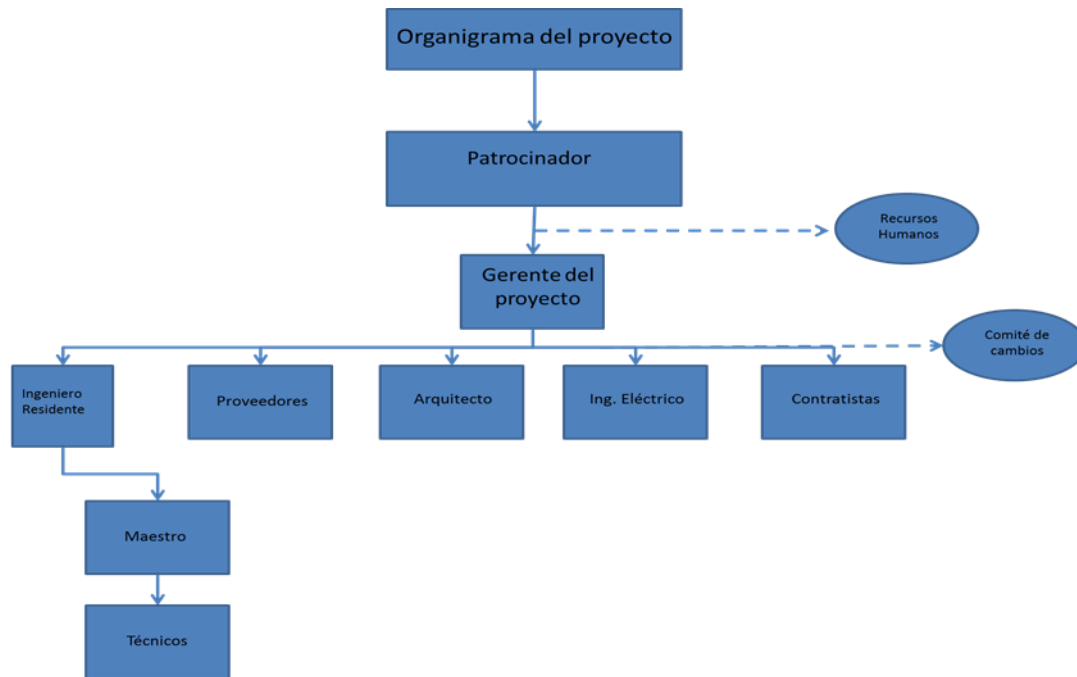
CARGO	RESPONSABLE	AUTORIDAD
Gerente del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Archiva las definiciones y requisitos de recursos humanos para la realización de las actividades técnicas y operativas del proyecto. Define y aprueba los organigramas y descripciones de 	<ul style="list-style-type: none"> La autoridad del gerente de proyecto es total aunque no dispone de fondos o acceso para modificar el presupuesto.

	<p>Cargos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprueba la definición de roles y responsabilidades del equipo del proyecto. • Solicita a recursos humanos abrir procesos de selección de personal específico para el proyecto. • Adquisición del equipo del proyecto • Asignación del personal del proyecto • Solicita capacitación del personal del proyecto. • Realizar el plan de Dirección del Proyecto. • Avala las evaluaciones del desempeño del equipo • Aprueba la liberación del personal 	
Ingeniero residente	<ul style="list-style-type: none"> • Solicita capacitación del personal del proyecto • Evaluar el desempeño de los miembros a cargo • Realizar solicitud de cambio de personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene autoridad sobre el personal a cargo, y puede prescindir y/o evaluar el trabajo operativo para mejorar los resultados.
Departamento de recursos humano	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las procesos de selección de personal solicitados por el gerente del proyecto. • Archivar documentación del personal adquirido. • Formalizar y oficializar la vinculación del personal del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene la autoridad de descalificar los aspirantes a los cargos de no cumplir con el perfil, y a realizar sanciones por no cumplir con lo estipulado en cada contrato.

Fuente: Autores

A continuación presentaremos el organigrama del proyecto en la Ilustración 38 Organigrama del proyecto

Ilustración 38 Organigrama del proyecto



Fuente: Autores

Plan de gestión para la adquisición del personal

La convocatoria a las plazas del proyecto, se realizará primeramente a través de la alcaldía local y los convenios con el SENA para cumplir con el objetivo social del proyecto, el cual es beneficiar principalmente los habitantes del sector, de no cumplir con los perfiles se realizará una convocatoria por un portal de empleo que permita distribuir la información y poder tener la mayor cantidad de candidatos.

Los contratos establecidos son de tipo obra labor, para poder culminar los contratos cuando los servicios ya no sean requeridos.

Calendarios de recursos

El calendario de recursos se podrá observar de manera detalla en la Ilustración 39 Calendario de recursos

Ilustración 39 Calendario de recursos

Nombre del recurso	Tipo de contrato	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Capacidad máxima
Gerente de proyecto	Obra labor	22-feb-16	22-ago-17	100%
Ingeniero residente	Obra labor	22-ago-16	22-ago-17	100%
Arquitecto	Prestación de servicios	23-may-16	22-jun-16	30%
Ingeniero eléctrico	Obra labor	23-may-16	20-feb-17	50%
Maestro	Obra labor	22-ago-16	22-ago-17	100%
Técnicos	Obra labor	22-ago-16	22-ago-17	100%
Coordinador de recursos humanos	Obra labor	22-feb-16	22-ago-17	40%

Fuente: Autores

Requisitos de entrenamiento

El entrenamiento a los vinculados con el proyecto es una clase de 2 horas del alcance del proyecto.

Permisos y reconocimientos

En la parte operativa los permisos se tramitaran con el ingeniero residente, en la parte administrativa se tramitará con el gerente del proyecto.

Los Reconocimientos serán incentivos monetarios dependiendo del rendimiento y el cumplimiento de metas.

Regulaciones, normas y cumplimientos de políticas

Se basara con respecto al numeral 3.2.13 Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

La seguridad

Se basara con respecto al numeral 3.2.13 Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Presupuesto

El presupuesto para el desarrollo del ciclo de gestión de recursos humanos del proyecto se incluye en la línea base de costos y se relaciona a los rubros de costos de personal, para dar cumplimiento a los requerimientos de personal técnico y especializado para la implementación de la edificación del proyecto.

Costo de personal

El valor del personal se discrimina a continuación en la Ilustración 40 Costo del personal, los cuales deben ser tenidos en cuenta en el presupuesto, para efectos del análisis de rentabilidad y flujo de caja del proyecto.

En el siguiente cuadro se relacionan también los valores del personal de la operación, que son costos directos para el proyecto se mantienen como referencia para efectos de mantener el presupuesto.

Ilustración 40 Costo del personal

COSTOS DE PERSONAL	SUELDO	VALOR INCLUIDAS PRESTACIONES
Gerente de proyecto	\$ 3.500.000,00	\$ 3.900.000,00
Ingeniero residente	\$ 240.000,00	\$ 2.800.000,00
Asegurador de la calidad	\$ 3.000.000,00	\$ 4.500.000,00
Maestro	\$ 3.200.000,00	\$ 3.600.000,00
Oficial	\$ 1.760.000,00	\$ 2.160.000,00
Ayudante	\$ 1.100.000,00	\$ 1.500.000,00

Fuente: Autores

Cronograma

A continuación, se muestra en la Ilustración 41 Cronograma de ejecución de los recursos humanos.

Ilustración 41 Cronograma de ejecución de los recursos humanos

ACTIVIDAD	ETAPAS DEL PROYECTO				
	INICIO	PLANEACIÓN	EJECUCIÓN	MONITOREO Y CONTROL	CIERRE
Definición de requisitos de recursos de la actividad					
Organigramas y descripciones de cargos					
Definición de roles y responsabilidades					
Adquisición del equipo del proyecto					
Asignación del personal del proyecto					
Capacitación del personal					
Dirección del proyecto					
Evaluaciones del desempeño del equipo					
Liberación del personal					

Fuente: Autores

3.2.9 Plan de gestión de comunicaciones

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGC					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Introducción

En el plan de gestión de comunicaciones se desarrolla para identificar cada uno de los involucrados del proyecto y clasificarlos según la importancia dentro del desarrollo del mismo, que permita identificar estrategias claras para todos los involucrados del proyecto y conocer de antemano los reportes y la periodicidad con los que se deben presentar.

Objetivos

Definir las actividades necesarias para desarrollar la gestión de las comunicaciones durante el ciclo de vida del proyecto **“Construcción de un edificio para arriendo”**.

Alcance del plan de gestión de comunicaciones

El alcance del plan de gestión es permitir que todos los involucrados estén enterados de las fases del proceso, determinando que información debe ser suministrada a quien y en que momento. Cuando se haya determinado todos los involucrados se procederá a realizar una tabla que determine discriminadamente las estrategias.

Identificación de los interesados

Las actividades de comunicación y difusión del proyecto tienen como objeto transmitir la información a sus grupos de interesados como se identifica a continuación en la Ilustración 42 Interesados del proyecto.

Ilustración 42 Interesados del proyecto

Integrantes internos	
Nombre	Roll
Consultoría y control S.A.S	<i>Sponsor</i>
Carolina Chacón	Asegurador de la calidad
Carolina Leal	Gerente de proyecto
Cristian Jaramillo	Residente
Integrantes externos	
Nombre	Roll
Curaduría	Permiso de construcción
Empresa de acueducto de Bogotá	Prestador de servicio
Codensa	Prestador de servicio
Empresa de gas	Prestador de servicio
Alfa	Proveedor
Vecinos	Vecinos
Deposito 3A	Proveedor

Fuente: Autores

Matriz de comunicación

La comunicación del proyecto tiene como objetivo la estructuración de la información con el fin de garantizar una gestión eficaz del proyecto, asegurando la eficiencia del correcto uso de los conductos regulares que se han establecido al interior del proyecto, involucrando directamente a los responsables de cada área y ejecutando informes de gestión, seguimiento y ejecución de las actividades del proyecto. A continuación, se muestra en la Ilustración 43 Matriz de comunicación.

Ilustración 43 Matriz de comunicación

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN INTERNA			
STAKEHOLDERS (PERSONAS O GRUPOS)	INFLUENCIA EN EL PROYECTO	ESTRATEGIA POTENCIAL PARA GANAR SOPORTE O REDUCIR OBSTÁCULOS	CÓMO / FRECUENCIA DE COMUNICACIÓN
Sponsor	Alta	Incluirlo en la planificación del proyecto y gestionar de manera conjunta la ejecución y el control de las actividades del proyecto.	La comunicación se realizará mediante correos electrónicos informativos y reuniones de gestión cada 15 días.
Curaduría	Media	Informar tanto como la norma lo exija.	Tantas veces sean necesarias y con los documentos que ellos soliciten.
EAAB	Alta	Informar tanto como la norma lo exija.	Tantas veces sean necesarias y con los documentos que ellos soliciten.
Codensa	Alta	Informar tanto como la norma lo exija.	Tantas veces sean necesarias y con los documentos que ellos soliciten.
Gas natural	Media	Informar tanto como la norma lo exija.	Tantas veces sean necesarias y con los documentos que ellos soliciten.
Gerente del proyecto	Alta	Mantenerlo informado continuamente sobre los detalles de la ejecución e implementación de la infraestructura. De igual manera se le informará a cerca de los tiempos de respuesta de los proveedores y del cumplimiento de los requerimientos solicitados.	La comunicación se hará mediante correos electrónicos informativos e informes de seguimiento, siguiendo los canales y conductos regulares definidos en el plan de comunicaciones.
Equipo del proyecto	Alta	Todo el equipo del proyecto trabajará mancomunadamente con el gerente de proyecto, en pro de la consecución de los objetivos planteados, reportándole continuamente sobre el cumplimiento de actividades, inconvenientes que se llegasen a presentar, con el fin de obtener nuevos lineamientos a seguir y/o el aval a las posibles soluciones que le sean planteadas.	La comunicación se hará mediante correos electrónicos informativos e informes de seguimiento, siguiendo los canales y conductos regulares definidos en el plan de comunicaciones. Las reuniones de seguimiento serán realizadas los lunes de cada semana, a partir de iniciado el proceso de implementación de la solución.
Residente	Media	Involucrar a cada una de las partes en el diseño, aplicación y control de las actividades de retroalimentación de pruebas de calidad	Se informará diaria y oportunamente sobre los avances y/o problemas que se presentan en el desarrollo de las actividades, con el fin de suministrar toda la información en la bitácora diaria.
Maestro	Media	Proporcionarle retroalimentación detallada al ingeniero residente	Se informará diaria y oportunamente sobre los avances y/o problemas que se presentan en el desarrollo de las actividades al residente de obra.
Asegurador de la calidad	Alta	Utilizar diferentes medios de medición, como encuestas, entrevistas, evaluaciones, para captar observaciones y/o sugerencias en la mejora de protocolos y atención de prioridades de los clientes.	Se brindarán actividades semanales de retroalimentación de las pruebas técnicas realizadas, informando sobre los inconvenientes que han surgido y sus sugerencias al respecto, fortaleciendo el trabajo en equipo.

Fuente: Autores

Supuestos y restricciones

A continuación, se muestra en la Ilustración 44 Supuestos y restricciones del proyecto.

Ilustración 44 Supuestos y restricciones

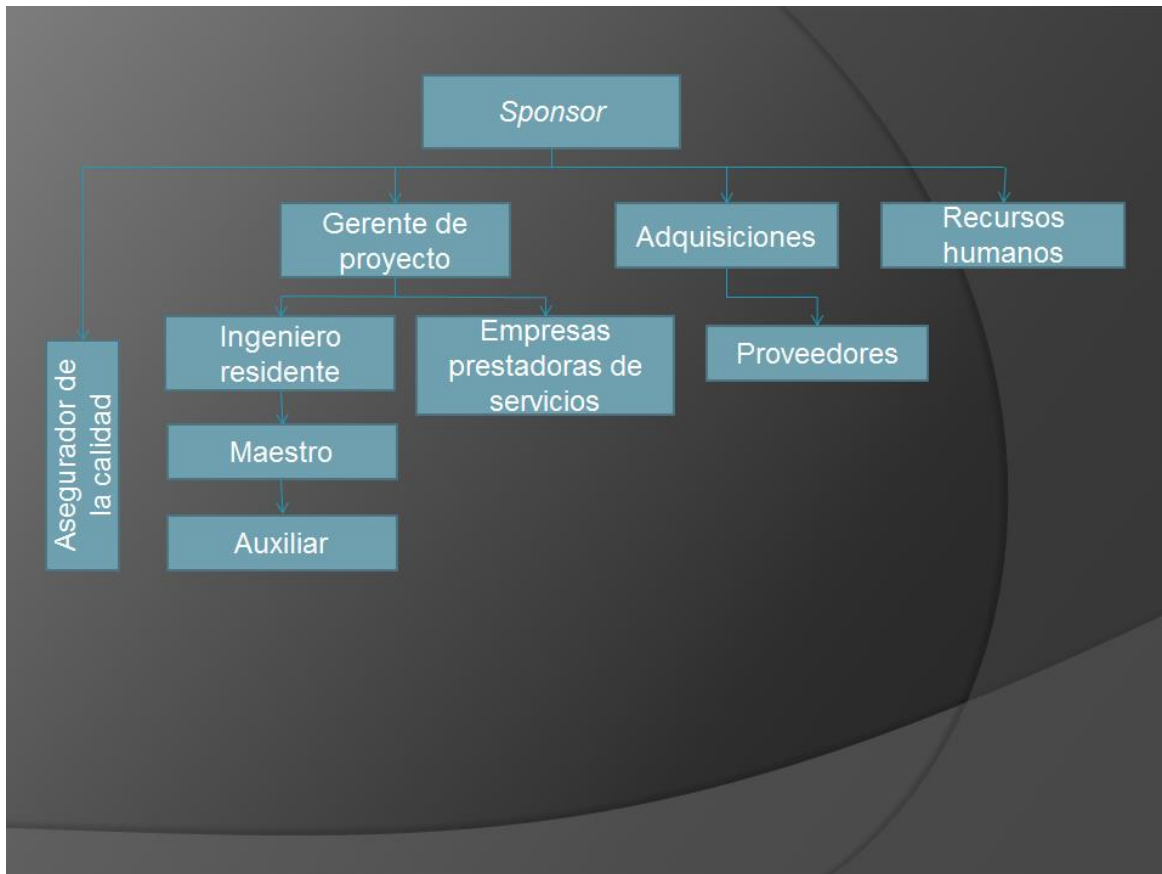
Supuestos	Restricciones
Que el <i>Sponsor</i> quiera invertir en el proyecto	Tener un proyecto con una mayor rentabilidad
Que los costos presupuestados no presenten incrementos significativos	Que a la hora de ejecutar el proyecto, variables como el incremento en el dólar o el IPC, ajusten los costos
Que las entidades involucradas aprueben los requisitos gestionados por cada entidad para el desarrollo del proyecto	Cambio de administración y nuevos requisitos.
Que las personas contratadas tengan el conocimiento y la experticia para cumplir con los objetivos planteados	Rotación del personal y atrasos en el cronograma
El cumplimiento de los proveedores	Retrasos en las entregas, o errores logísticos de entrega.

Fuente: Autores

Modelo de comunicación de los involucrados

A continuación, se muestra en la Ilustración 45 Modelo de comunicación entre los involucrados

Ilustración 45 Modelo de comunicación entre los involucrados



Fuente: Autores

Glosario de términos

Bitácora: Cuaderno de registro diario de actividades, con organización cronológica, indicando los avances y retrasos, aciertos y dificultades del día a día en la obra.

Informe de seguimiento: Documento enviado por correo electrónico cada viernes hasta las 6:00 pm donde se indique el avance de la obra según el cronograma y el costo actual, donde incluya valor ganado y dificultades presentadas durante la semana.

Protocolo para correos electrónicos: se debe colocar en el asunto: la dependencia a la que pertenezca, el asunto de interés, escribir siempre bajo la precedencia de la información pertinente.

Jerarquía de información: se debe siempre incluir en el campo de con copia CC el superior inmediato, para toda comunicación interna o externa sobre los temas relacionados con el proyecto, y con copia al correo Proyectotunabaja@gmail.com

3.2.10 Plan de gestión de riesgos

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGR					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Metodología

Para el desarrollo de esta gestión, se realizan algunos procesos sugeridos por la guía PMBOK® (PMI, Quinta edición año 2013). Para la identificación de los riesgos que podrían presentarse en las diferentes fases del proyecto se realizó reuniones con los directamente interesados, revisión de documentos de proyectos anteriores y lluvia de ideas con la colaboración de algunos Ingenieros con experiencia en el tema, en el siguiente proceso se evaluó la probabilidad e impacto que tienen los riesgos identificados utilizando un análisis cualitativo aplicando la matriz de valoración y el análisis cuantitativo empleando la técnica del análisis de estimación de los tres puntos y finalmente se desarrollan planes de contingencia que puedan ser utilizados y aplicables durante las diferentes etapas del proyecto para los riesgos registrados.

Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Gerente de Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y analizar riesgos propios de la gerencia de proyectos en todas las fases del proyecto. 2. Dirigir y liderar comités donde se evalué el estado de los riesgos. 3. Analizar, evaluar y tomar decisiones acerca del paso a seguir con los riesgos identificados, en base a la información suministrada por el equipo de trabajo, su experticia y políticas de la organización. 4. Dar a conocer y elaborar el listado de los riesgos que afectan al proyecto y que involucra a todas las instancias del mismo en su gestión.

Directores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brindar a gerencia la información necesaria para que se incluya en los reportes internos un informe acerca del estado de los riesgos. 2. Realizar un reporte de riesgos analizados y cuantificados, haciendo énfasis en la urgencia de atender aquellos que se encuentren más eminentes 3. Examinar de manera permanente los riesgos existentes, recomendando cambios de mejora.
Equipo de trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar, evaluar, comunicar y tratar los riesgos del proyecto según lineamientos establecidos en el comité de riesgos

Categoría de los riesgos

La categorización de los riesgos para este proyecto se enunció en la estructura de desglose de los riesgos (*RiBS*), tal como se muestra en la Ilustración 20 Estructura desagregada de riesgos del proyecto.

Costo de la gestión de riesgos

En el proyecto se tiene un costo de la gestión de riesgos por un valor de \$ 29.588.923 (Veintinueve millones quinientos ochenta y ocho mil novecientos veinte tres pesos) tal como se muestra en el Anexo 7 presupuesto del proyecto.

Protocolos de contingencia

El protocolo de contingencia es planificado e incorporado al presupuesto total del proyecto luego de haberse analizado previamente los riesgos con alta probabilidad de ocurrencia, el protocolo contiene estrategias, responsables, causas y efectos posibles, probabilidad v/s impacto, plan de respuesta, monitoreo y control y recursos necesarios para la alerta a la materialización de los riesgos.

Dado que algún riesgo se materialice se convierte en amenaza para el proyecto, por ende el gerente del proyecto junto con el residente de obra deben realizar seguimiento al registro de riesgos elaborado inicialmente en la planificación del proyecto y determinar si fue contemplado dentro de los costos, una vez confirmado que el riesgo se tuvo en cuenta y se le asignó un porcentaje del presupuesto se toma como riesgos de contingencia que se podrá ver más detallado el análisis en el Anexo 13 Análisis Cuantitativo

Una vez identificados y definidos los protocolos de contingencia, se deberá comunicar al responsable del riesgo, donde este activará la señal de alerta y procederá a ejecutar el respectivo plan para tratarlo, evitando que afecte la línea base del alcance y la triple restricción el proyecto. .

Frecuencia y sincronización

Se realizará seguimiento semanal con informes semanales de avance de obra, revisión al cronograma, revisión de presupuesto y seguimiento a los compromisos pactando en acta de comité, para visualizar los riesgos anticipadamente y activar las señales de alerta y los respectivos planes para tratarlo.

Tolerancia al riesgo de los involucrados

La tolerancia al riesgo de los involucrados del proyecto dependerá del impacto que tiene la materialización del mismo respecto a la triple restricción incluyendo calidad, se debe tener en cuenta que el único autorizado para definir el umbral de riesgo es el *Sponsor* del proyecto.

El *Sponsor* estableció una tolerancia al riesgo de:

- Umbral en costo: Máximo el 3% del presupuesto
- Umbral en cronograma: Máximo el 7% del tiempo

Seguimiento y auditoría

El gerente del proyecto y el equipo del proyecto en general tienen la misión de estar monitoreando constantemente el proyecto para identificar nuevos riesgos, documentarlos, analizar su impacto, definir estrategias y establecer los planes que correspondan, es de extrema importancia el documentar la base de datos de lecciones aprendidas, para futuros proyectos similares

Es importante monitorear, controlar y hacer revisiones, preparando la identificación para nuevos riesgos. Lo más importante es que los planes de respuesta sugeridos por el gerente sean utilizados antes de, y no cuando ya han ocurrido los eventos, también es necesario e importante identificar riesgos positivos que podrían ser oportunidades para el proyecto, se realizarán auditorías internas semestralmente enfocadas a verificar el estado de los riesgos.

Definición de probabilidad

La probabilidad de un riesgo es la posibilidad de ocurrencia de un acontecimiento. Las convenciones de probabilidad que se adopta para el plan es la que se muestra a continuación en Ilustración 46 Convenciones de probabilidad.

*Ilustración 46 Convenciones de probabilidad***CONVENCIONES DE PROBABILIDAD**

MUY BAJO	0,00%	5,00%
BAJO	5,00%	10,00%
MODERADO	10,00%	20,00%
ALTO	20,00%	40,00%
MUY ALTO	40,00%	80,00%

Fuente: Autores

El impacto es el resultado del riesgo. Es la consecuencia potencial sobre los objetivos del proyecto. Las convenciones de impacto que se adopta para el plan es la que se muestra a continuación en la Ilustración 47 Convenciones de impacto.

*Ilustración 47 Convenciones de impacto***CONVENCIONES DE IMPACTO**

MUY BAJO	0,00%	5,00%
BAJO	5,00%	10,00%
MODERADO	10,00%	20,00%
ALTO	20,00%	40,00%
MUY ALTO	40,00%	80,00%

Fuente: Autores

La severidad del riesgo resulta del producto de la probabilidad por el impacto ($P \cdot I$) y se calificará según la escala de colores que se muestra en la Ilustración 48 Escala severidad del riesgo.

Ilustración 48 Escala severidad del riesgo

SEVERIDAD DEL RIESGO	
MUY BAJO	
BAJO	
MODERADO	
ALTO	
MUY ALTO	

Fuente: Autores

Dadas anteriormente las escalas tanto de probabilidad como de impacto, y habiendo especificado la escala con la cual estudiaremos la severidad de los riesgos, es importante mencionar y tener presente que los riesgos en los cuales el proyecto se enfocará a controlar, monitorear y revisar son aquellos que tienen la severidad ALTA o MUY ALTA (Color rojo) .

3.2.11 Plan de gestión de adquisiciones

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGA					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Adquisiciones del proyecto: especificar la matriz de adquisiciones del proyecto.

EL plan de gestión de adquisiciones incluye todos los procesos y documentos requeridos para la adquisición de bienes, servicios, obras, modalidad de selección y tipo de contrato que requiere el proyecto establecidos en la ejecución de la EDT. A continuación, se muestra mas al detalle nuestro plan de adquisiciones en la Ilustración 51 Matriz de adquisiciones y en la Ilustración 52 Flujo-grama de adquisiciones

Roles y responsabilidades

Para este proyecto los responsables de realizar las adquisiciones necesarias serán el director del proyecto y el departamento de compras, donde el director del proyecto se encargará de los sub-contratos y es quien aprobará las subcontrataciones a adquirir de acuerdo a las necesidades; el departamento de compras se encargará de solicitar y ejecutar las adquisiciones requeridas por parte del director de proyecto y de acuerdo al avance que se lleve, se solicitarán los insumos respectivos para continuar con el proceso constructivo del mismo apoyado del residente de obra, el maestro de obra y el almacenista, así mismo estos se encargarán de realizar inspecciones, evaluarán y aceptarán los trabajos contratados para darles un cierre respectivo.

A su vez el departamento de compras solicitara información específica a los proveedores y el que cumpla con los requerimientos se establecerá una selección respetiva de proveedor a aquel que cumpla con lo solicitado en la oferta.

Tipo de contratos

La negociación de las adquisiciones se realizará de acuerdo al entendimiento mutuo entre ambas partes, donde a través de un contrato firmado se dejará pactado los compromisos establecidos. En este proyecto se utilizará el siguiente contrato:

➤ Contrato a precio fijo cerrado

Al contrato a precio fijo cerrado se utilizarán para todos los subcontratados, y en el caso que un material se requiera con urgencia para la obra supere los \$2.000.000 de pesos se realizará un contrato de materiales y tiempo a cargo de un proveedor ya sea por servicios de mano de obra o mano de obra y materiales, el control y seguimiento de los mismo es responsabilidad del director del proyecto y su equipo contratado como el residente, maestro y almacenista.

En los tipos de contratos manejados por el proyecto se deberá aclarar minuciosamente el alcance del mismo, adjuntando a ello documentos de soporte como planos, especificaciones, fichas técnicas, cronogramas, tiempos, cortes de obra, proceso de construcción del producto, garantías, y pólizas de cumplimiento.

En el contrato para efectos de claridad y gestión debe incluirse como mínimo los siguientes parámetros:

- Fechas de inicio y finalización de lo contratado
- Adelantos
- Cortes de obra para pagos
- Retenciones
- Multas
- Cronograma del proyecto
- Criterios de aceptación
- Controles de cambio
- Seguros y pólizas
- Condiciones de herramientas y equipos
- Actas de entrega
- Informes de avance
- Comités de obra
- Compromisos pactados
- Obligaciones de ambos interesados tanto el contratante como el contratista

Formatos estándar para las adquisiciones

Los documentos estándar que se utilizarán para la adquisición y control de las mismas dentro del proyecto son:

- Formato de invitación a licitar
- Formato de selección de proveedores con unos buenos estándares de calidad.
- Formato de solicitud de propuesta
- Formato solicitud de adquisiciones
- Orden de compra
- Orden de servicio
- Formato de evaluación de proveedores
- Formato de comunicaciones para realizar invitación a nuevos proveedores y contar con

- más opciones de ofertas.
- Formulario de evaluación de ofertas.
- Formato de evaluación del desempeño
- Formato de lecciones aprendidas.

Proceso de aprobación de contratos

Para adjudicar un contrato de precio fijo cerrado, el equipo involucrado en el proyecto y en las adquisiciones deberá cotizar por lo menos 3 proveedores interesados y dejar un documento vinculante entre ambas partes, la adquisición se realizará de acuerdo a las necesidades del proyecto incluyendo costos y pagos, esto solo se aprobará mediante una orden de compra para todas las contrataciones, siguiendo el plan de compras previamente establecido en la Ilustración 52 Flujograma de adquisiciones. En caso de los subcontratistas, el director del proyecto deberá realizar una solicitud de propuesta, una vez estudiada y analizada la propuesta se procederá a realizar los criterios de selección y ya siendo elegido se adjuntará la oferta ganadora al contrato para las respectivas firmas. Las subcontrataciones se realizarán de acuerdo al cronograma y avance del proyecto.

Restricciones y supuestos

Una vez definidos los servicios a adquirir se debe establecer las características, la cantidad y la calidad que deben cumplir para que la selección se base en aspectos como producto y entrega del mismo, el proceso se iniciara con una solicitud de propuesta por parte de los proveedores por bienes o servicios, de acuerdo a especificaciones que se requieren por parte de ellos, se les enviara una invitación a los oferentes clasificados para explicarles los requerimientos esperados para el proyecto, aclarando dudas y escuchando posibles sugerencias esto dependiendo de la complejidad de la actividad a ejecutarse, el análisis para la selección de las ofertas incluyen criterios de selección como lo siguientes:

- Capacidad financiera
- Calidad: que cumpla con los estándares establecidos para la actividad
- Capacidad de trabajo
- Organización
- Estándares
- Planificación
- El precio se ajuste a la calidad requerida y dentro de los parámetros del mercado
- Recurso humano
- Costo
- Cumplimiento
- Prestigio de la empresa
- Posicionamiento en el mercado
- Experticia en su ámbito de desarrollo
- Capacidad de abastecer los requerimientos
- Plazos de entrega de lo pactado

En algunos momentos se necesitará realizar visitas a las instalaciones del proveedor por parte del grupo de compras para tener referencias y claridad en las fichas técnicas manejadas por el proveedor, se debe aclarar al este que como criterio de selección debe tener una solvencia financiera para llevar a cabo el proyecto, teniendo en cuenta las condiciones pactadas de pago y que este no se vea afectado provocando cambios en tiempos, costos y entrega por problemas de flujo de caja.

Supuestos

- Se estima que la construcción del edificio se realizara en la casa lote que tiene el *Sponsor* ubicado en la ciudad de Bogotá.
- Para la financiación del proyecto se supone un crédito financiero del 35% del costo total de la construcción.
- Se estima que el interés para el préstamo a financiar del 35% faltante es del 10,5% anual
- No existe demoras en compra de insumos para la construcción del edificio.
- Los proveedores deberán contar con las exigencias minimas de las normas NTC- ISO.

Restricciones

- Sobre costos no previstos en el presupuesto.
- Incremento en el valor de los materiales de construcción.
- No otorgamiento a la licencia de construcción
- Cambio repentino al alcance inicial del proyecto
- Dificultad en la contratación de maquinaria y equipo pesado

Riesgos y respuestas

RIESGOS	RESPUESTAS
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento del material: El riesgo a no contar con un lugar de almacenamiento del material, el cual puede generar daños a causa del clima. • Mal selecciona miento de los proveedores: El riesgo de la mala selección de proveedores que no cumplan con los requerimientos establecidos y/o en el tiempo determinado • Planificación inadecuada de las adquisiciones • Preparación inadecuada del presupuesto base • Elaboración incompleta de solicitud de contratación. • No tener en cuenta nuevos proveedores • No tener definidos los parámetros de evaluación de ofertas • Generar órdenes de compra con informa- 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar el inicio de obra para tiempo de no lluvia, y contratar un contenedor portátil para poder guardar el material. • Realizar un buen proceso de selecciona miento de proveedores con unos buenos estándares de calidad • Los proveedores seleccionados deberán adquirir una póliza por incumplimiento. • Realizar un cronograma preciso que permita mitigar las variaciones. • Contar con una estructura desglosada de costos bien definida, que permita determinar los costos con una gran precisión. • Realizar un <i>checklist</i> que permita cumplir con todos los requerimientos detallados para cada contrato • Contar con un sistema de comunicaciones para realizar invitación a nuevos proveedores

ción incompleta <ul style="list-style-type: none"> Personal que no cumpla con lo pactado en el contrato. Terremoto o catástrofe natural que afecte al predio. 	y contar con más opciones de ofertas. <ul style="list-style-type: none"> Realizar un <i>checklist</i> que permita definir y evaluar las ofertas. Contar con un Software que permita generar las órdenes de compra. Los contratistas deberán adquirir una póliza por incumplimiento. Se tomará un seguro por catástrofes naturales que permita proteger la inversión realizada.
---	--

Evaluación de contratistas y proveedores

Los proveedores se calificarán y se evaluarán de acuerdo a los indicadores registrados en los procesos y activos por la compañía para próximos proyectos, como retroalimentación y lecciones aprendidas del mismo, a continuación, se muestra en la Ilustración 49 Métricas de desempeño.

Ilustración 49 Métricas de desempeño

METRICAS DE DESEMPEÑO				
Ítem	Definición	Descripción	Criterio de Calificación	Valor
1	Capacidad financiera	Nivel de endeudamiento	Los activos de la empresa deben abarcar el 100% del monto del proyecto	20
2	Calidad	Grado en que el producto cumple con los requisitos	Cartas de los proveedores de material con garantías (1 por cada material relevante)	12
3	Capacidad de trabajo	Proyectos similares realizados o en ejecución	Cartas de clientes a los cuales se hayan realizado proyectos similares	8
4	Estándares	Cumplimiento de las normativas	Sistema de Gestión de calidad de la empresa	6
5	El precio se ajuste a la calidad requerida y dentro de los parámetros del mercado	El mejor precio	Valor de la oferta con las marcas discriminadas a utilizar	20
6	Recurso Humano	Capacidad de personal para el proyecto	Hojas de vida del personal a emplear en el proyecto	15
7	Cumplimiento	Fecha de entrega de la oferta o entregas de proyectos anteriores	Fecha de entrega oferta	7
			Por calificación de entregas anteriores dentro de la organización	Max 5 puntos
8	Prestigio de la empresa	Reputación, antecedentes (cartas de recomendación de proyectos similares)	Cartas de referencia de empresas anteriores	6
9	Posicionamiento en el mercado	Estadísticas del mercado, publicaciones especializadas	Publicaciones especializadas, o estadísticas del mercado en el campo de acción	6
Total				100

Fuente: Autores

Escala de clasificación

La metodología de evaluación se basa en definir unos parámetros y se le da un peso dentro de la escala total para poder obtener el resultado más favorable para el proceso.

La escala de clasificación final de los proveedores, independientemente del servicio se clasificará de la siguiente forma, a continuación, se mostrará en la Ilustración 50 Escala de clasificación.

Ilustración 50 Escala de clasificación

ESCALA DE CLASIFICACIÓN	
Clasificación de Desempeño	Descripción
0- 60	Malo
60-70	Regular
70-80	Bueno
90-100	Excelente

Fuente: propia

Monitoreo y control de las adquisiciones

Se debe contar con una buena gestión de bienes y servicios dado que es parte indispensable en el ámbito constructivo, de nada nos sirve conseguir y seleccionar el mejor proveedor con la mejor calidad y el mejor servicio si no se le realizan monitoreo y control a los siguientes aspectos:

- Adecuada elaboración del contrato
- Firmas del contrato
- Aclaración de roles y responsabilidades del contratante tanto como del contratado
- Definir canales de comunicación con el proveedor
- Formalizar la fecha de entrega del producto
- Pactar anticipos durante la ejecución del contrato
- Administrar, controlar, evaluar y analizar el contrato.
- Evaluar y analizar los controles de cambio
- Actas de entrega parciales y finales con los requerimientos y la calidad establecida.

Los controles de cambios se realizarán de acuerdo a los procesos establecidos por la organización, las decisiones y acuerdos tomados por ambas partes se deberán registrar en los formatos correspondientes donde se muestre el análisis de los principales factores que afectarían el alcance como:

- Costo
- Tiempo
- Calidad

Cierre de las adquisiciones

Dentro de los cierres de las adquisiciones se verificará que la entrega del producto o servicio cumpla con los requerimientos pactados inicialmente, se realiza un recorrido de inspección con el subcontratista, residente de obra y el maestro para verificar si se cumplió y se terminó de manera correcta y satisfactoria el trabajo, y a su vez se verificara con el área administrativa, financiera y contable si el contratista tiene algún saldo a favor para proceder a pagar.

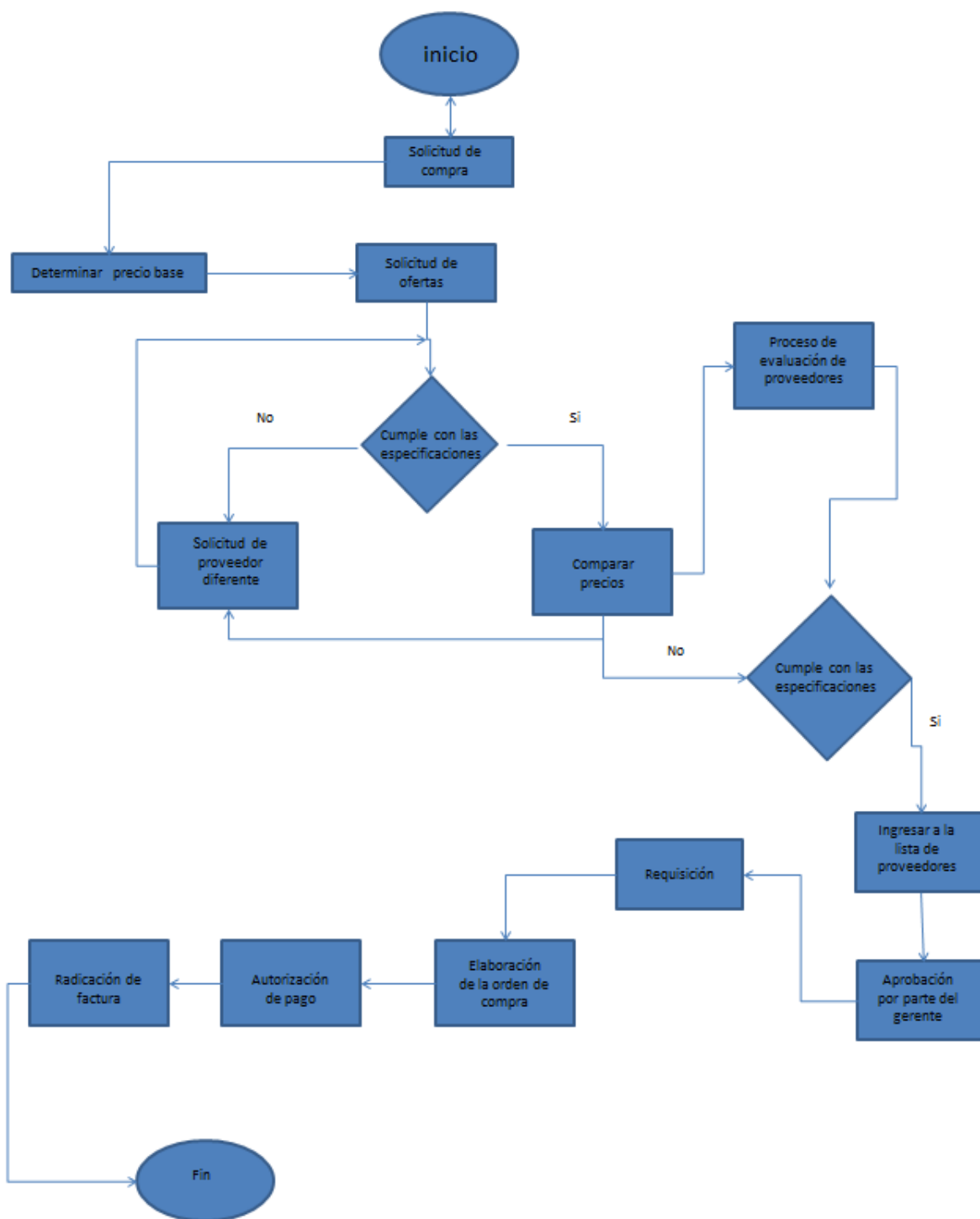
De esta forma y luego de realizar el proceso de verificación y satisfacción a los 30 días de haber realizado el cierre, se comenzará con el proceso de devolución de retenciones efectuadas a los avances.

Ilustración 51 Matriz de adquisiciones

CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PARA ARRIENDO										
UBICACIÓN		TUNA BAJA SUBA								
FECHA		04/08/2016					DIRECCIÓN:			
ITEM	NOMBRE DEL BIEN O SERVICIO A ADQUIRIR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL	FECHA ESTIMADA DE INICIO DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN	DURACIÓN ESTIMADA DEL CONTRATO (DÍAS)	MODALIDAD DE SELECCIÓN DEL CONTRATISTA	TIPO DE CONTRATO	SISTEMAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	ESPECIFICACIONES DEL ENTREGABLE
1	ETAPA PREVIA	Documento que proporciona la información necesaria, desde una perspectiva comercial, para determinar si el proyecto vale o no la inversión requerida.	UN	\$ 1.000.000	vie 26/02/17	30	> Experticia en su ámbito de desarrollo	PRECIO FJO CERRADO	Entregables parciales de los resultados de los estudios	Informe de viabilidad financiera
2	PRELIMINARES	Define los lineamientos generales e ideas básicas del proyecto. Estas ideas y definiciones del proyecto son los pilares en que se basara la ingeniería de detalle, para la ejecución de los planos constructivos.	UN	\$ 1.028.822	jue 21/04/17	19	> Prestigio de la empresa > Capacidad de abastecer los requerimientos	PRECIO FJO CERRADO	Entregables parciales de la ingeniería básica y de detalle	Informe y diseños que cumplan con la normatividad, criterios de seguridad.
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Demoler la estructura bajo el parámetro adecuado de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.	M³	\$ 1.052.896	mié 27/04/17	25	>Costo > Cumplimiento	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance diario de volumen de tierra extraído	Informe con firma de aceptación
4	INSTALACIÓN DE DESAGUES	Instalar las cajas de desagües, las conexiones internas, externas.	MI	\$ 2.398.959	mar 10/05/17	3	> Estándares >Costo	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance diario actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
5	CIMENTACIÓN	Parte de la estructura normalmente debajo del nivel de la tierra que distribuye el peso de la estructura al suelo o a soportes artificiales	M³	\$ 3.013.686	vie 27/05/17	5	> Estándares >Costo	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance diario actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
6	ESTRUCTURA	Segmento de hierro de gran extensión y grosor que sirve para sostener los techos a la estructura,	M³	\$ 3.595.365	jue 16/06/17	105	> Experticia en su ámbito de desarrollo >Capacidad de abastecer los requerimientos	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y COMUNICACIÓN	Instalación de todas las conexiones internas para las acometidas eléctricas y de cableado estructurado	MI	\$ 2.473.510	lun 29/02/17	180	> Experticia en su ámbito de desarrollo >Capacidad de abastecer los requerimientos	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación de la empresa se Servicios públicos
8	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DE GAS	Instalación de todas las conexiones internas para las acometidas hidráulicas, sanitarias y de gas.	MI	\$ 3.163.438	mar 21/06/17	87	> Posicionamiento en el mercado	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación de la empresa se Servicios públicos
9	MAMPOSTERÍA	Instalación de ladrillos en todos los pisos en bloque.	M²	\$ 2.464.251	lun 29/02/17	212,75	>Cumplimiento >Calidad: que cumpla con los estándares establecidos para la actividad	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
10	CUBIERTA	Instalación de techo y canales.	M²	\$ 3.357.440	mar 25/10/17	1	> Experticia en su ámbito de desarrollo > Capacidad de abastecer los requerimientos	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
11	PAÑETES Y PISOS	Aplicación de una capa de cemento 1cm afinado y listo para la aplicar la pintura, instalación de pisos de trafico pesado.	M²	\$ 2.534.923	jue 4/08/17	126	> Cumplimiento > Calidad: que cumpla con los estándares establecidos para la actividad	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
12	ENCHAPES Y ACABADOS	Instalación de enchapes de baños, cocinas, guarda escobas, lámparas.	M²	\$ 2.368.895	mié 24/08/17	102	> Cumplimiento > Calidad: que cumpla con los estándares establecidos para la actividad	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
13	IMPERMEABILIZACIONES	Aplicación de material impermeabilizante en culetas y cubierta.	M²	\$ 712.812	jue 11/08/17	86	> Estándares	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
14	CARPINETRÍA METÁLICA Y VENTANERÍA	Instalación de puertas externas y ventanas.	UN	\$ 2.073.817	mar 23/08/17	86	> Experticia en su ámbito de desarrollo > El precio se ajuste a la calidad requerida y dentro de los parámetros del mercado	PRECIO FJO CERRADO		Informe con firma de aceptación
15	CARPINTERÍA DE MADERA	Instalación de puertas internas, closets, gabinetes.	UN	\$ 1.676.000	lun 19/09/17	84	> Experticia en su ámbito de desarrollo > El precio se ajuste a la calidad requerida y dentro de los parámetros del mercado	PRECIO FJO CERRADO	Informe de instalación parcial por piso	Informe con firma de aceptación
16	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA	Instalación de sanitarios, griferías para baños y cocinas.	UN	\$ 908.700	lun 29/08/17	85	> Capacidad de trabajo	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
17	APARATOS Y MUEBLES DE COCINA	Instalación de gabinetes, repisas y muebles.	UN	\$ 1.418.360	mié 14/09/17	85	> Capacidad de trabajo	PRECIO FJO CERRADO	Informe de avance semanal actividades realizadas	Informe con firma de aceptación
18	ESPEJOS Y VIDRIOS	Instalación de vidrios para las ventanas, y espejos en cada baño.	M²	\$ 1.351.329	mié 21/09/17	83	> Plazos de entrega de lo pactado	PRECIO FJO CERRADO		Informe con firma de aceptación
19	ESTUCO Y PINTURA	Aplicación de estuco y pintura tipo 2.	M²	\$ 1.339.496	jue 11/08/17	94	> Cumplimiento > Calidad: que cumpla con los estándares establecidos para la actividad	PRECIO FJO CERRADO	Informe de actividad parcial por piso	Informe con firma de aceptación
20	ASEO	Limpieza de todos los residuos de material de construcción y aseo en general de toda la obra	UN	\$ 125.816	lun 16/01/18	14	> Cumplimiento > Calidad: que cumpla con los estándares establecidos para la actividad	PRECIO FJO CERRADO		Informe con firma de aceptación
PRESUPUESTO TOTAL DE CONSTRUCCIÓN				\$ 236.776.052,00						
PARA LAS ADQUISICIONES ES UN 2.74% DEL PRESUPUESTO				\$ 6.477.272,00						

Fuente: Autores

Ilustración 52 Flujograma de adquisiciones



Fuente: Autores

3.2.12 Plan de gestión de involucrados

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGI					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Matriz de interesados

A continuación, en la Ilustración 53 Matriz de interesados se hará conocer los compromisos de cada interesado.

Ilustración 53 Matriz de interesados

MATRIZ DE INTERESADOS						
STAKEHOLDERS (PERSONAS O GRUPOS)	COMPROMISO					ESTRATEGIA
	Desconoce	Se Resiste	Neutral	Apoya	Líder	
Sponsor				C-D		Mantener satisfecho
Curaduría			C	D		Informar
EAAB			C	D		Informar
Codensa			C	D		Informar
Gas natural			C	D		Informar
Gerente del proyecto					C-D	Monitorear
Equipo del proyecto				C	D	Monitorear
Residente				C	D	Monitorear
Maestro				C	D	Monitorear
Asegurador de la calidad					C-D	Monitorear
Vecino	C			D		Informar

C= Nivel de compromiso; D= Nivel deseado

Fuente: Autores

Matriz poder interés

Se desarrolla a continuación la Ilustración 54 Matriz poder – interés para agrupar a los involucrados y que estrategia se implementará, la priorización y conocer en qué posición se encuentra cada uno de los interesados.

Ilustración 54 Matriz poder – interés



Fuente: Autores

- **Estrategia para los “Muy interesados y con mucho poder”:** se le hará seguimiento muy cercano, mediante comunicación constante en pro de su completa satisfacción.
- **Estrategia para los “Poco interesados, pero con mucho poder”:** Se emitirán las comunicaciones estrictamente necesarias, pero teniendo en cuenta sus solicitudes y requerimientos.
- **Estrategia para los “Muy interesados, pero con poco poder”:** Se mantendrán informados y atentos a la solución de posibles inconvenientes presentados.
- **Estrategia para los “Poco interesados y con poco poder”:** serán monitoreados mediante evaluaciones de satisfacción y se les emitirán las comunicaciones que requieran de su estricto conocimiento

Cambio de las partes interesadas

Si hay algún cambio en los interesados, se debe presentar informe de avances tenidos hasta la fecha, si son internos debe tener 1 día de capacitación sobre la empresa y la seguridad que se debe tener en cuenta a la hora de realizar alguna actividad en la obra.

Si los interesados son externos, se debe documentar los procesos realizados hasta ese momento, y presentar un informe ante el gerente de proyecto para delegar a un recurso nuevo si se requiere.

Relaciones con los interesados

Para realizar un diseño de estrategia de los involucrados, se debe generar una estrategia general como divulgación para comunicar, luego se debe realizar una estrategia específica que consiste en conocer las expectativas de cada uno de los involucrados, resolver problemas, generar espacio de conciliación y convenir mecanismos para aplicar soluciones consensadas.

Enfoque de los interesados

Interesado	Enfoque
<i>Sponsor</i>	Cumplimiento de la triple restricción
Curaduría	Cumplimiento de los requisitos sean cumplidos
EAAB	Cumplimiento de los requisitos sean cumplidos
Codensa	Cumplimiento de los requisitos sean cumplidos
Empresa de gas	cumplimiento de los requisitos sean cumplidos
Gerente del proyecto	cumplimiento de los requisitos del <i>Sponsor</i>
Equipo del proyecto	cumplimiento del cronograma
Residente	responsable del equipo del trabajo

Maestro	responsable de los técnicos y del trabajo operativo
Asegurador de la calidad	responsable de todos los procesos en medio del proceso
Vecinos	n/a.

Fuente: Autores

3.2.13 Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGSST					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Política ambiental y SST

De acuerdo a nuestros procesos, la política ambiental de la compañía se encuentra integrada a HSE de la siguiente Forma:

La gerencia de CONSULTORÍA Y CONTROL SAS ha establecido dentro de sus prioridades la implementación de un sistema de gestión en *Health, Safety and Environment* – HSE dentro de sus actividades de construcción de obras civiles, con el objetivo de prevenir los daños y el deterioro de la salud por enfermedad profesional o accidente laboral, impacto o daño ambiental y a la propiedad a través de la mejora continua en la gestión HSE.

Todos los niveles directivos, administrativos y operativos de CONSULTORÍA Y CONTROL SAS, son responsables de promover un ambiente de trabajo sano y seguro, así como el cumplimiento de normas establecidas por el gobierno nacional en términos de seguridad y salud en el trabajo, además de velar por la responsabilidad social con nuestros grupos de interés (proveedores, subcontratistas) a través del mantenimiento y mejoramiento continuo de altos estándares HSE, lo que involucra asignar los recursos necesarios (Humano, técnico y financiero) para el cumplimiento de las normas legales vigentes y otros requisitos que haya suscrito la organización en HSE en Colombia.

A continuación, en la Ilustración 55 Matriz impactos ambientales y HSE mostraremos detalladamente nuestra gestión en HSE y medio ambiente

[illegible]

3.2.14 Plan de gestión de sostenibilidad

Título del Proyecto: Construcción de un edificio para arriendo **Fecha:** 04/08/2016

CONTROL DE VERSIONES – PGS					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por:	Fecha	Motivo
1	Carolina Chacón Carolina Leal Cristian Jaramillo			04/08/2016	Versión original

Objetivo del plan

El siguiente plan muestra los lineamientos básicos a seguir, garantizando que los procesos que inciden de manera directa en el ciclo de vida del producto impacten de manera mínima en los aspectos tanto ambientales, sociales como económicos.

Exclusiones

Las exclusiones dentro de este plan se muestran en Anexo 14 matriz P5 de sostenibilidad

Análisis del entorno

El análisis del entorno se ve reflejado en el Anexo 10 Matriz Pestle

Análisis de impacto

El análisis que se hizo de impacto se muestra en el Anexo 14 Matriz P5 y en el Anexo 15 Huella de carbono

Calculo huella de carbono

Para deducir el consumo de transporte, Insumos, electricidad y agua del proyecto, se realizó un estudio de cálculo de huella de carbono mediante la metodología Eco-Indicador 99, el cual se detalla en el Anexo 15 Huella de Carbono

Análisis de impactos ambientales

El proyecto está ubicado en la localidad de Suba al noroccidente de la ciudad de Bogotá, este se encuentra colindando tanto al norte como al sur y en el oriente con viviendas familiares a segundo y tercer nivel de construcción y al occidente con un desarrollo urbanístico de apartamentos de 14 pisos y una zona verde donde están estudiando un posible parque para la recreación de la comunidad donde le brinda al proyecto un impacto ambiental muy positivo. En el Anexo 10 matriz PESTLE se detallará y se analizará el entorno y el impacto ambiental del proyecto

Matriz P5

El análisis y desarrollo de esta matriz se encuentra en el Anexo 14 Matriz P5

Estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto

Realizando el cálculo de huella de carbono nos da como resultado que el proyecto emite una contaminación de 21.347,72 kg de CO₂eq, para ello se han definido unos indicadores de compensación para reducir al máximo el CO₂ del proyecto, el cual se detalla y se muestra específicamente en el Anexo 16 Ecoindicadores.

Bibliografía

- Alcaldía. (2009). Diagnostico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos.
- Alcaldía de Bogotá. (19 de 12 de 2008). Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34388>
- Anla. (2004). *www.anla.gov.co*. Obtenido de <http://www.anla.gov.co/terminos-referencia>
- Camara colombiana de construcción. (17 de 01 de 2011). *Camacol*. Obtenido de <http://camacol.co/sites/default/files/IT-Reglamentos/Anexo%20t%C3%A9cnico%20Decreto%20092%20del%2017012011.pdf>
- Camara colombiana de construcción. (1998). *Camacol*. Obtenido de <http://camacol.co/informacion-tecnica/nsr-10>
- Casa Editorial EL TIEMPO. (23 de 08 de 2015). *EL TIEMPO*. Recuperado el 16 de 02 de 2016, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-106185>
- CONSTITUCIÓN POLITICA. (1991). Bogotá.
- DANE. (2015). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Bogotá.
- Fundación Wikimedia, Inc. (29 de 06 de 2016). *Wikipedia®*. Recuperado el 23 de 08 de 2015, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Soacha>
- IC CONSTRUCTORA SAS. (14 de 03 de 2013). *IC CONSTRUCTORA SAS*. Recuperado el 23 de 09 de 2015, de <http://www.ic-constructora.com>
- Instituto de desarrollo urbano. (2016).
- Instituto Nacional de Vías - INVÍAS. (2015). *Manual de Calidad y Gestión Integral del Instituto Nacional de Vías - INVÍAS*. Bogotá D.C.: INVÍAS.
- INTITUTE, PMI (PROJECT MANAGEMENT. (2013). *PMBOK*.
- JACOBO PEREZ ESCOBAR. (1991). *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991*. Bogotá, D.E.,.
- Ministerio de Vivienda. (13 de 01 de 2015). *minvivienda.gov.co*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip/pol%C3%ADtica-vis-y-vip>
- PMI. (Quinta edición año 2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Filadelfia (Pensilvania USA): Project Management Institute.

ANEXOS DEL PROYECTO

Anexo 1 Flujo de caja valorización

Flujo de caja valorización					
Periodo (Meses)	0	1	2	3	
Ingresos mensuales por arriendo (\$)	-	\$ 7.200.000,00	\$ 7.560.000,00	\$ 7.938.000,00	
Ingresos totales (A)	-	\$ 7.200.000,00	\$ 7.560.000,00	\$ 7.938.000,00	
Venta de activos	-	-		\$ 150.000.000,00	
Costos variables	-	\$ -	\$ -	\$ -	-
Costos fijos	-	\$ 500.000,00	\$ 525.000,00		551.250,00
Intereses préstamo bancario	-	\$ -	\$ -	\$ -	-
Depreciación doble digito	-	\$ (6.000.000,00)	\$ (6.000.000,00)		(6.000.000,00)
Valor libro	-	-	-	-	
impuesto de retención				\$ (4.500.000,00)	
Impuestos de facturación	-	-	-	\$ (2.250.000,00)	
Egresos totales (B)	-	\$ (5.500.000,00)	\$ (5.475.000,00)	\$ 137.801.250,00	
Utilidad (A-B)	-	\$ 1.700.000,00	\$ 2.085.000,00	\$ 145.739.250,00	
Tasa de impuesto de renta	-	\$ 3.960.000,00	\$ 3.960.000,00		3.960.000,00
Utilidad Neta	-	\$ (2.260.000,00)	\$ (1.875.000,00)	\$ 141.779.250,00	
Depreciación (Construcción a 20 años)	-	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00		6.000.000,00
Valor libro	-	-	-	-	
Terreno	\$ (120.000.000,00)				
Construcción	\$ -				
Equipos	\$ -				
Ingreso por préstamo	\$ -				
Valor de salvamento				\$ -	
Flujo del proyecto	\$ (120.000.000,00)	\$ 3.740.000,00	\$ 4.125.000,00	\$ 147.779.250,00	

Fuente: Autores

Anexo 2 Flujo de caja Arriendo

Flujo de caja arriendos													
Periodo (Años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aumento de canon de arrendamiento según IPC (%)	-	-	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Factor multiplicador IPC	-	1,00	1,04	1,08	1,12	1,17	1,22	1,27	1,32	1,37	1,42	1,48	1,54
Ingresos anuales por arriendos (\$)	-	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00	\$ 46.800.000,00
Ingresos totales (A)	-	\$ 46.800.000,00	\$ 48.672.000,00	\$ 50.618.880,00	\$ 52.643.635,20	\$ 54.749.380,61	\$ 56.939.355,83	\$ 59.216.930,07	\$ 61.585.607,27	\$ 64.049.031,56	\$ 66.610.992,82	\$ 69.275.432,53	\$ 72.046.449,84
Venta de activos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos variables	-	\$ (2.000.000,00)	\$ (2.060.000,00)	\$ (2.121.800,00)	\$ (2.185.454,00)	\$ (2.251.017,62)	\$ (2.318.548,15)	\$ (2.388.104,59)	\$ (2.459.747,73)	\$ (2.533.540,16)	\$ (2.609.546,37)	\$ (2.687.832,76)	\$ (2.768.467,74)
Costos fijos	-	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)	\$ (3.920.000,00)
Intereses préstamo bancario	-	\$ (13.766.760,00)	\$ (13.043.665,01)	\$ (12.244.645,04)	\$ (11.361.727,97)	\$ (10.386.104,61)	\$ (9.308.040,80)	\$ (8.116.780,29)	\$ (6.800.437,43)	\$ (5.345.878,56)	\$ (3.738.591,01)	\$ (1.962.538,28)	\$ -
Depreciación doble digito	-	\$ (41.846.153,85)	\$ (38.358.974,36)	\$ (34.871.794,87)	\$ (31.384.615,38)	\$ (27.897.435,90)	\$ (24.410.256,41)	\$ (20.923.076,92)	\$ (17.435.897,44)	\$ (13.948.717,95)	\$ (10.461.538,46)	\$ (6.974.358,97)	\$ (3.487.179,49)
Depreciación Equipo doble digito	-	\$ (769.230,77)	\$ (705.128,21)	\$ (641.025,64)	\$ (576.923,08)	\$ (512.820,51)	\$ (448.717,95)	\$ (384.615,38)	\$ (320.512,82)	\$ (256.410,26)	\$ (192.307,69)	\$ (128.205,13)	\$ (64.102,56)
Valor libro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Egresos totales (B)	-	\$ (62.302.144,62)	\$ (58.087.767,57)	\$ (53.799.265,55)	\$ (49.428.720,43)	\$ (44.967.378,64)	\$ (40.405.563,31)	\$ (35.732.577,19)	\$ (30.936.595,42)	\$ (26.004.546,93)	\$ (20.921.983,53)	\$ (15.672.935,14)	\$ (10.239.749,79)
Utilidad (A-B)	-	\$ (15.502.144,62)	\$ (9.415.767,57)	\$ (3.180.385,55)	\$ 3.214.914,77	\$ 9.782.001,97	\$ 16.533.792,52	\$ 23.484.352,87	\$ 30.649.011,85	\$ 38.044.484,63	\$ 45.689.009,29	\$ 53.602.497,39	\$ 61.806.700,04
Tasa de impuesto de utilidad (33%)	-	\$ -	\$ 3.107.203,30	\$ 1.049.527,23	\$ 1.060.921,87	\$ 3.228.060,65	\$ 5.456.151,53	\$ 7.749.836,45	\$ 10.114.173,91	\$ 12.554.679,93	\$ 15.077.373,07	\$ 17.688.824,14	\$ 20.396.211,01
Utilidad neta	-	-\$ 15.502.144,62	-\$ 6.308.564,27	-\$ 2.130.858,32	\$ 2.153.992,89	\$ 6.553.941,32	\$ 11.077.640,99	\$ 15.734.516,43	\$ 20.534.837,94	\$ 25.489.804,70	\$ 30.611.636,22	\$ 35.913.673,25	\$ 41.410.489,03
Depreciación (Construcción a 20 años)	-	\$ 41.846.153,85	\$ 38.358.974,36	\$ 34.871.794,87	\$ 31.384.615,38	\$ 27.897.435,90	\$ 24.410.256,41	\$ 20.923.076,92	\$ 17.435.897,44	\$ 13.948.717,95	\$ 10.461.538,46	\$ 6.974.358,97	\$ 3.487.179,49
Depreciación equipo (Equipos a 10 años)	-	\$ 769.230,77	\$ 705.128,21	\$ 641.025,64	\$ 576.923,08	\$ 512.820,51	\$ 448.717,95	\$ 384.615,38	\$ 320.512,82	\$ 256.410,26	\$ 192.307,69	\$ 128.205,13	\$ 64.102,56
Valor libro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terreno	\$ (120.000.000,00)												
Construcción	\$ (272.000.000,00)												
Equipos	\$ (5.000.000,00)												
Ingreso por préstamo	\$ 131.112.000,00												
Amortización a capital	\$ -	\$ (6.886.619,00)	\$ (7.609.713,99)	\$ (8.408.733,96)	\$ (9.291.651,03)	\$ (10.267.274,39)	\$ 11.345.338,20	\$ (12.536.598,71)	\$ (13.852.941,57)	\$ (15.307.500,44)	\$ (16.914.787,98)	\$ (18.690.840,72)	\$ -
Capital de trabajo	\$ (5.920.000,00)	\$ (60.000,00)	\$ (121.800,00)	\$ (185.454,00)	\$ (251.017,62)	\$ (318.548,15)	\$ (388.104,59)	\$ (459.747,73)	\$ (533.540,16)	\$ (609.546,37)	\$ (687.832,76)	\$ (687.832,76)	\$ 10.223.424,14
Valor de salvamento													\$ 654.000.000,00
Flujo del proyecto	\$ (271.808.000,00)	\$ 20.166.621,00	\$ 25.024.024,30	\$ 24.787.774,23	\$ 24.572.862,71	\$ 24.378.375,19	\$ 46.893.848,96	\$ 24.045.862,29	\$ 23.904.766,46	\$ 23.777.886,10	\$ 23.662.861,64	\$ 23.637.563,88	\$ 709.185.195,22
Capital de trabajo acumulado	\$ (19.200.000,00)	\$ (19.260.000,00)	\$ (19.381.800,00)	\$ (19.567.254,00)	\$ (19.818.271,62)	\$ (20.136.819,77)	\$ (20.524.924,36)	\$ (20.984.672,09)	\$ (21.518.212,26)	\$ (22.127.758,62)	\$ (22.815.591,38)	\$ (23.503.424,14)	

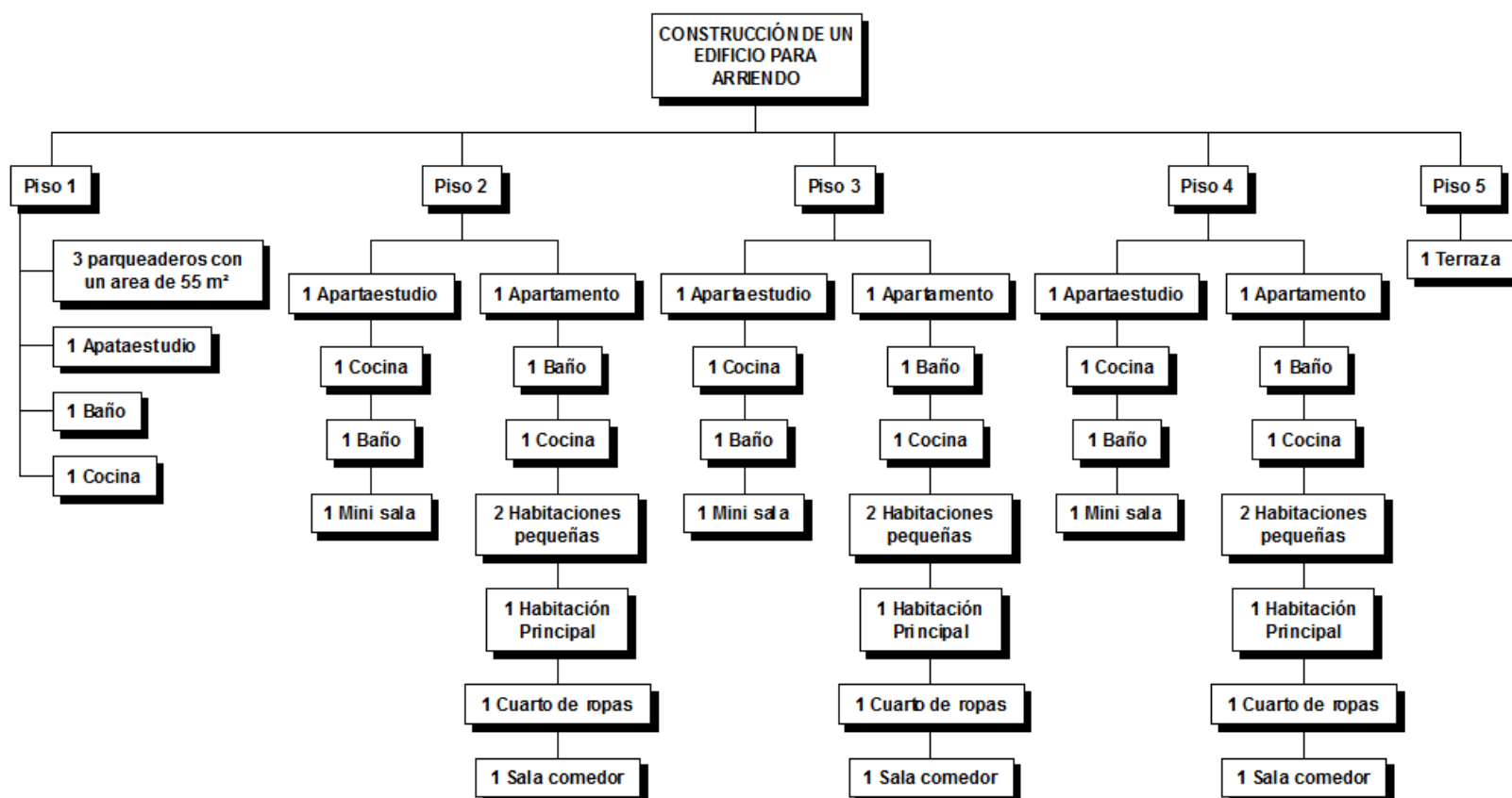
Fuente: Autores

Anexo 3 Flujo de caja Venta

Flujo de caja venta del edificio										
Periodo (Meses)	0		1		2		3		4	
Ingresos mensuales por ventas (\$)	-	\$	-	\$	-	\$	300.000.000,00	\$	200.000.000,00	
Ingresos totales (A)	-	\$	-	\$	-	\$	300.000.000,00	\$	200.000.000,00	
Venta de activos	-		-		-		-		-	
Costos variables	-	\$	(2.500.000,00)	\$	(2.575.000,00)	\$	(2.652.250,00)	\$	(2.731.817,50)	
Costos fijos	-	\$	(10.000.000,00)	\$	(10.000.000,00)	\$	(10.000.000,00)	\$	-	
Intereses préstamo bancario	-	\$	(1.298.008,80)	\$	(1.185.733,98)	\$	(1.072.347,64)	\$	-	
Depreciación doble digito	-	\$	(41.846.153,85)	\$	(38.358.974,36)	\$	(34.871.794,87)	\$	(31.384.615,38)	
Depreciación equipo doble digito	-	\$	(769.230,77)	\$	(705.128,21)	\$	(641.025,64)	\$	(576.923,08)	
Comisión por venta						\$	(9.000.000,00)	\$	(6.000.000,00)	
Valor libro	-		-		-		-		-	
impuesto de retención	-		-		-	\$	(9.000.000,00)	\$	(6.000.000,00)	
Impuestos de facturación	-		-		-			\$	(7.500.000,00)	
Egresos totales (B)	-	\$	(56.413.393,42)	\$	(52.824.836,54)	\$	(67.237.418,15)	\$	(54.193.355,96)	
Utilidad (A-B)	-	\$	(56.413.393,42)	\$	(52.824.836,54)	\$	232.762.581,85	\$	145.806.644,04	
Tasa de impuesto de utilidad (33%)	-	\$	-	\$	-	\$	76.811.652,01	\$	48.116.192,53	
Utilidad neta	-	\$	(56.413.393,42)	\$	(52.824.836,54)	\$	155.950.929,84	\$	97.690.451,51	
Depreciación (Construcción a 20 años)	-	\$	41.846.153,85	\$	38.358.974,36	\$	34.871.794,87	\$	31.384.615,38	
Depreciación equipo (Equipos a 10 años)	-	\$	769.230,77	\$	705.128,21	\$	641.025,64	\$	576.923,08	
Valor libro	-		-		-		-		-	
Terreno	\$	(120.000.000,00)								
Construcción	\$	(272.000.000,00)								
Equipos	\$	(5.000.000,00)								
Ingreso por préstamo	\$	131.112.000,00								
Amortización a capital		\$	(11.340.891,07)	\$	(11.453.165,89)	\$	(11.566.552,23)	\$	(96.751.390,82)	
Capital de trabajo	\$	(12.500.000,00)	\$	(75.000,00)	\$	(152.250,00)	\$	9.768.182,50	\$	9.686.227,98
Valor de salvamento								\$	-	
Flujo del proyecto	\$	(278.388.000,00)	\$	(25.213.899,87)	\$	(25.366.149,87)	\$	189.665.380,62	\$	42.586.827,12
Capital de trabajo acumulado	\$	(12.000.000,00)	\$	(12.075.000,00)	\$	(12.227.250,00)	\$	(2.459.067,50)	\$	7.227.160,48

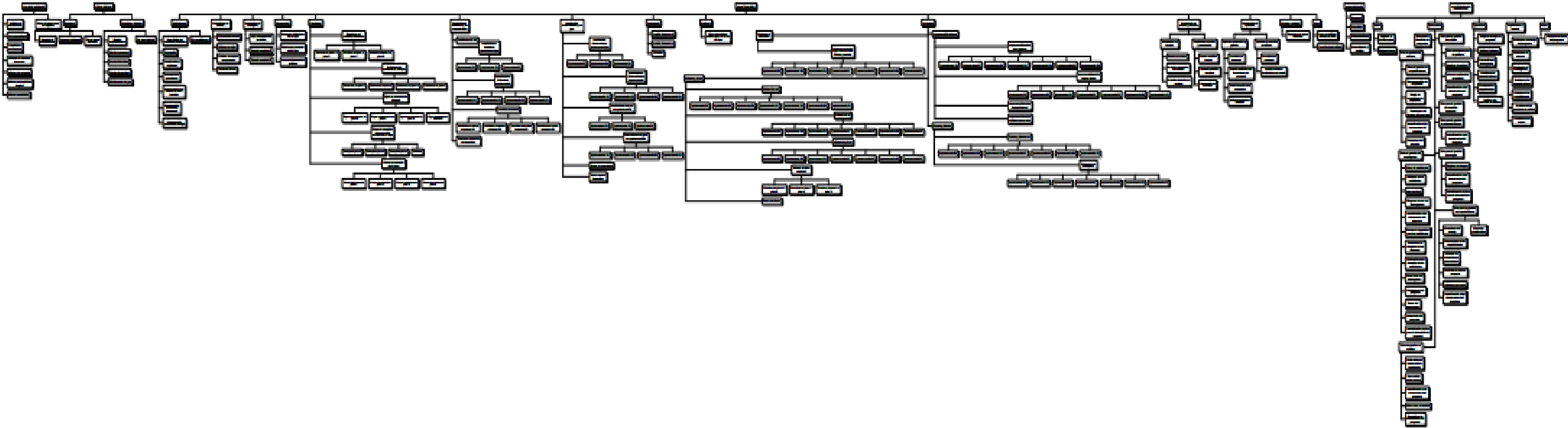
Fuente: Autores

Anexo 4 Estructura Desagregada del Producto EDP



Fuente: Autores

Anexo 5 Estructura Desagregada del Trabajo EDT



Fuente: Autores

Anexo 6 Presupuesto caso negocio

Presupuesto caso negocio												
Número de periodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
COSTOS FIJOS												
Aseo	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
Impuestos	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
Seguros	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00
TOTAL COSTOS FIJO	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)	\$ (17.200.000)
COSTOS VARIABLES												
Mantenimientos obra civil	\$ 2.000.000,00	\$ 2.060.000,00	\$ 2.060.000,00	\$ 2.121.800,00	\$ 2.185.454,00	\$ 2.251.017,62	\$ 2.318.548,15	\$ 2.388.104,59	\$ 2.459.747,73	\$ 2.533.540,16		
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$ (2.000.000)	\$ (2.060.000)	\$ (2.060.000)	\$ (2.121.800)	\$ (2.185.454)	\$ (2.251.018)	\$ (2.318.548)	\$ (2.388.105)	\$ (2.459.748)	\$ (2.533.540)		

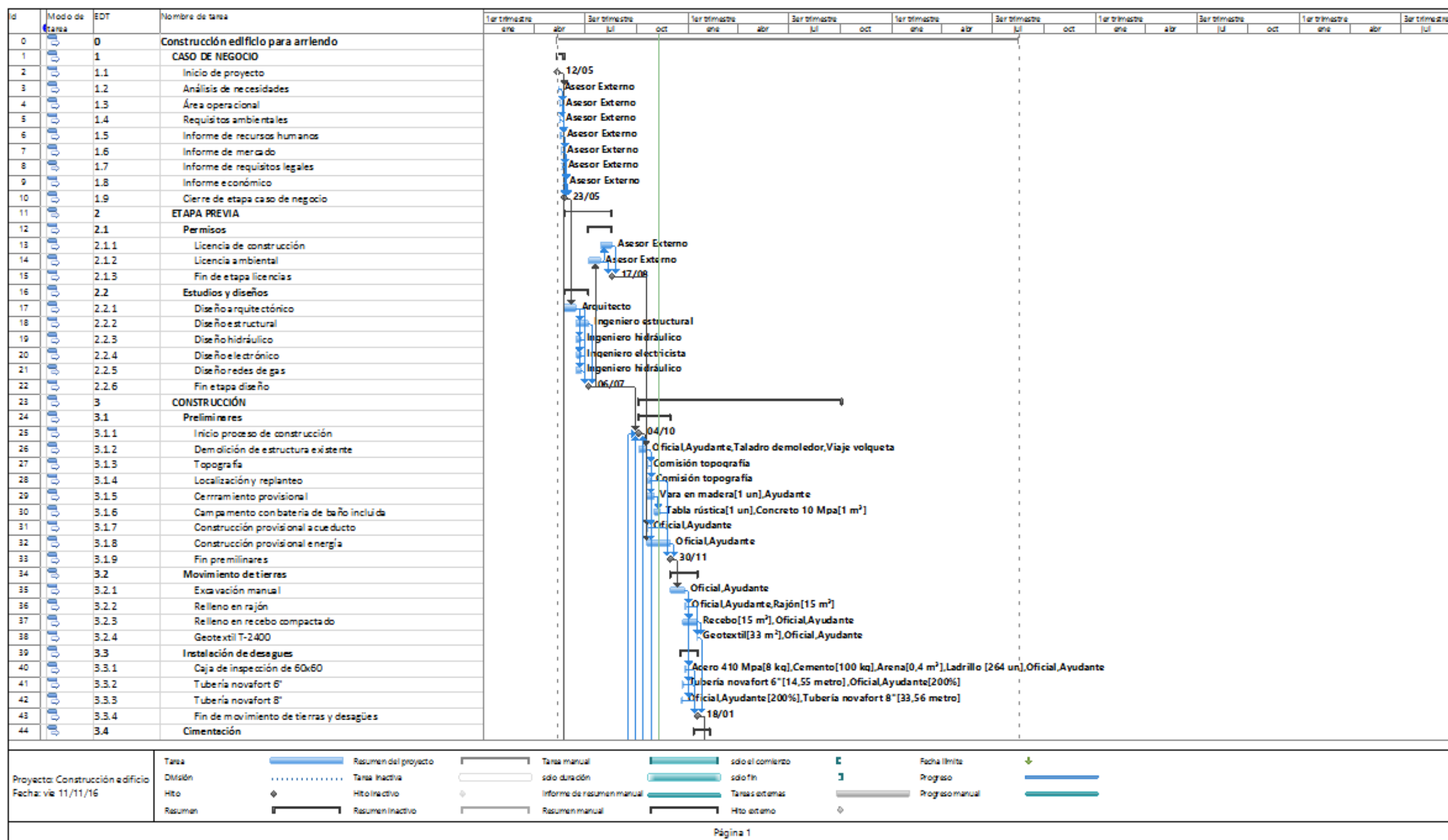
Fuente: Autores













































Anexo 7 Presupuesto del Proyecto

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
CAPITULO No. 1 ETAPA PREVIA					\$ 9.000.000,00
1,001	Permisos y licencias	un	1,00	\$ 3.500.000,00	\$ 3.500.000,00
1,002	Diseños y estudios	un	1,00	\$ 5.500.000,00	\$ 5.500.000,00
CAPITULO No. 2 PRELIMINARES					\$ 7.028.821,72
2,001	Demolición de estructura existente	un	1,00	\$ 3.500.000,00	\$ 3.500.000,00
2,002	Topografía	un	1,00	\$ 965.000,00	\$ 965.000,00
2,003	Localización y replanteo	m²	84,00	\$ 1.500,00	\$ 126.000,00
2,004	Cerramiento provisional	m	38,00	\$ 16.547,94	\$ 628.821,72
2,005	Campamento con batería de baño incluida	un	1,00	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00
2,006	Construcción provisional acueducto	un	1,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
2,007	Construcción provisional energía	un	1,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
CAPITULO No. 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS					\$ 1.052.896,16
3,001	Excavación manual	m³	33,03	\$ 21.620,00	\$ 714.130,22
3,002	Relleno en rajón	m³	9,91	\$ 51.820,00	\$ 513.499,93
3,003	Relleno en recebo compactado	m³	13,21	\$ 30.135,00	\$ 398.155,67
3,004	Geotextil T-2.400	m²	33,03	\$ 4.276,00	\$ 141.240,56
CAPITULO No. 4 INSTALACIÓN DE DESAGUES					\$ 2.398.958,57
4,002	Caja de Inspección 60x60	un	2,00	\$ 260.530,63	\$ 521.061,26
4,004	Tubería novafort 6"	m	14,55	\$ 34.874,85	\$ 507.429,07
4,005	Tubería novafort 8"	m	33,56	\$ 40.836,36	\$ 1.370.468,24
CAPITULO No. 5 CIMENTACIÓN					\$ 12.713.685,79
5,001	Hierro de 60.000 psi	K _g	1.357,41	\$ 2.025,30	\$ 2.749.154,71
5,002	Malla electro soldada	K _g	336,00	\$ 2.571,60	\$ 864.057,60
5,004	Concreto de limpieza 1.500 PSI	m³	1,73	\$ 273.727,95	\$ 474.679,17
5,006	Zapatas en concreto 3.000 psi	m³	12,49	\$ 420.749,00	\$ 5.253.194,32
5,008	Losa de cimentación 10 cm	m²	84,00	\$ 40.150,00	\$ 3.372.600,00
CAPITULO No. 6 ESTRUCTURA					\$ 81.595.364,59
6,001	Hierro de 60.000 psi	K _g	11.094,25	\$ 2.025,30	\$ 22.469.178,03
6,002	Malla electro soldada	K _g	770,00	\$ 2.571,60	\$ 1.980.132,00
6,003	Tramo escalera en concreto	m³	6,72	\$ 620.905,00	\$ 4.172.481,60
6,004	Columnas en concreto 3.000 psi	m³	14,96	\$ 593.637,87	\$ 8.878.210,53
6,005	Vigas en concreto 3.000 psi	m³	22,67	\$ 708.000,00	\$ 16.051.603,05
6,006	Placa de entrepiso aligerada Tipo e=0.10 3.000 psi	m²	192,50	\$ 85.280,00	\$ 16.416.400,00
6,007	Muros en concreto 3000 psi	m³	10,09	\$ 493.705,79	\$ 4.982.101,15
6,008	Bombeo concreto	m³	225,26	\$ 29.500,00	\$ 6.645.258,23
CAPITULO No. 7 INST.ELECTRICAS Y COMUNICACIÓN					\$ 19.473.510,11
7,001	Certificación RETIE	un	7,00	\$ 29.700,00	\$ 207.900,00
7,002	Instalación eléctricas apto tipo	un	3,00	\$ 1.198.526,00	\$ 3.595.578,00
7,003	Instalación eléctricas aparta estudios	un	4,00	\$ 958.820,80	\$ 3.835.283,20
7,004	Servicios comunes	un	1,00	\$ 9.615.755,00	\$ 9.615.755,00
7,005	Sistema detección de incendios	un	7,00	\$ 316.999,13	\$ 2.218.993,91
CAPITULO No. 8 INST.HIDROSANITARIAS Y DE GAS					\$ 15.163.438,26
8,001	Instalación hidrosanitaria apto tipo	un	3,00	\$ 1.306.037,00	\$ 3.918.111,00
8,002	Instalación hidrosanitaria apartaestudios	un	4,00	\$ 1.044.829,60	\$ 4.179.318,40
8,003	Instalación gas en HG. apto tipo	un	3,00	\$ 308.767,38	\$ 926.302,14
8,004	Instalación gas en HG. apartaestudio	un	4,00	\$ 247.013,90	\$ 988.055,62
8,005	Redes de acueducto	gb	1,00	\$ 1.954.824,11	\$ 1.954.824,11
8,006	Red contra incendio	gb	1,00	\$ 3.196.827,00	\$ 3.196.827,00
CAPITULO No. 9 MAMPOSTERIA					\$ 21.464.251,06
9,001	Ladrillo fachada	m²	55,29	\$ 35.661,95	\$ 1.971.820,54
9,002	Ladrillo fachada	m	52,80	\$ 33.484,00	\$ 1.767.955,20
9,003	Resanes	un	7,00	\$ 512.968,00	\$ 3.590.776,00
9,004	Mortero Seco de pega	m³	11,15	\$ 423.360,00	\$ 4.718.562,27
9,005	Muro en bloque # 4	m²	451,32	\$ 18.863,92	\$ 8.513.702,10
9,007	Muro en bloque # 4	m	50,60	\$ 17.814,92	\$ 901.434,95
CAPITULO No. 10 CUBIERTA					\$ 8.357.440,00
10,001	Placa de cubierta maciza tipo e=0.10 3.000 psi	m²	87,50	\$ 95.513,60	\$ 8.357.440,00
CAPITULO No. 11 PAÑETES Y PISOS					\$ 44.534.923,18
11,001	Pañete Liso	m²	957,94	\$ 18.208,26	\$ 17.442.345,93
11,002	Pañete Liso	m	103,40	\$ 16.990,26	\$ 1.756.792,69
11,003	Afinado de pisos	m²	350,00	\$ 17.296,26	\$ 6.053.690,34
11,004	Afinado de piso escalera	m	28,80	\$ 10.813,13	\$ 311.418,12
11,005	Pasos escalera	m	31,68	\$ 25.448,79	\$ 806.217,67
11,006	Guarda escoba	m	265,75	\$ 25.448,79	\$ 6.763.015,94
11,007	Cerámica egeo 20 x 20 material	m²	350,00	\$ 32.575,55	\$ 11.401.442,50
CAPITULO No. 12 ENCHAPES Y ACABADOS					\$ 13.368.894,58
12,001	Enchape cerámica egeo 20 x 20 baños y cocina	m²	99,14	\$ 30.066,92	\$ 2.980.894,58
12,001	suministro e instalación de drywall	m²	350,00	\$ 29.680,00	\$ 10.388.000,00
CAPITULO No. 13 IMPERMEABILIZACIONES					\$ 4.012.812,22
13,001	Impermeabilización pisos duchas	m²	22,00	\$ 3.529,75	\$ 77.654,50
13,002	Impermeabilización muros duchas	m²	99,14	\$ 3.597,75	\$ 356.688,13
13,003	Impermeabilización muros fachadas	m²	55,29	\$ 4.584,20	\$ 253.469,59
13,004	Impermeabilización cubierta con manto	m²	87,50	\$ 38.000,00	\$ 3.325.000,00
CAPITULO No. 14 CARPINTERIA METALICAY VENTANERIA					\$ 6.073.817,47
14,001	Puerta metálica acceso	un	4,00	\$ 238.790,81	\$ 955.163,24
14,002	Baranda metálica escalera	m	12,00	\$ 70.017,00	\$ 840.204,00
14,003	Ventanearía en aluminio	m²	48,30	\$ 88.580,75	\$ 4.278.450,23
CAPITULO No. 15 CARPINTERIA DE MADERA					\$ 8.676.000,00
15,001	Puertas en madera	un	16,00	\$ 285.000,00	\$ 4.560.000,00
15,002	Muebles cocina en madera	un	7,00	\$ 345.000,00	\$ 2.415.000,00
15,003	Muebles baño en madera	un	7,00	\$ 243.000,00	\$ 1.701.000,00
CAPITULO No. 16 APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIA					\$ 2.408.700,00
16,001	Lavadero en concreto	un	7,00	\$ 88.700,00	\$ 620.900,00
16,002	Combo sanitario con lavamanos de pedestal	un	7,00	\$ 189.200,00	\$ 1.324.400,00
16,003	Ducha sencilla con mezclador	un	7,00	\$ 43.100,00	\$ 301.700,00
16,004	Grifería lavaplatos sencilla	un	7,00	\$ 23.100,00	\$ 161.700,00
CAPITULO No. 17 APARATOS Y MUEBLES DE COCINA					\$ 2.418.360,00
17,001	Lavadero en concreto	un	7,00	\$ 88.700,00	\$ 620.900,00
17,002	Mesón acero inoxidable con estufa	un	7,00	\$ 256.780,00	\$ 1.797.460,00
CAPITULO No. 18 ESPEJOS Y VIDRIOS					\$ 1.351.329,00
18,001	Vidrio Transparente 3 Mm	m²	48,30	\$ 21.230,00	\$ 1.025.409,00
18,002	Espejos con borde anti corte	m²	8,40	\$ 38.800,00	\$ 325.920,00
CAPITULO No. 19 ESTUCO Y PINTURA					\$ 11.339.496,24
19,001	Estuco y pintura	m²	957,94	\$ 11.050,00	\$ 10.585.192,80
19,002	Estuco y pintura	ml	103,40	\$ 4.450,00	\$ 460.130,00
19,003	Cielo raso en carraplast	m²	59,84	\$ 4.916,00	\$ 294.173,44
CAPITULO No. 20 ASEO					\$ 125.816,00
20,001	Aseo de edificio durante obra	un	1,00	\$ 54.133,00	\$ 54.133,00
20,002	Aseo final del edificio	un	1,00	\$ 71.683,00	\$ 71.683,00
PRESUPUESTO DE OBRA					\$ 295.889.234,00
ADQUISICIONES					\$ 36.355.511,00
RIESGOS DE CONTINGENCIA					\$ 29.588.923,40
GERENCIA DE PROYECTOS					\$ 31.765.249,00
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO					\$ 374.044.307,00

Fuente: Autores

Anexo 8 Cronograma del proyecto MS Project®



id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	1er trimestre				2er trimestre				3er trimestre				4er trimestre				5er trimestre			
				ene	abr	may	oct	ene	abr	may	oct	ene	abr	may	oct	ene	abr	may	oct	ene	abr	may	oct
45		3.4.1	Concreto de limpieza de 10 Mpa																				
46		3.4.2	Zapatas en concreto de 21 Mpa																				
47		3.4.3	Losas de cimentación e=10cm																				
48		3.5	Estructura																				
49		3.5.1	Escaleras en concreto reforzado																				
50		3.5.1.1	Escalera de piso 1 a piso 2																				
51		3.5.1.2	Escalera de piso 2 a piso 3																				
52		3.5.1.3	Escalera de piso 3 a piso 4																				
53		3.5.2	Columnas en concreto de 3000psi																				
54		3.5.2.1	Columnas de piso 1																				
55		3.5.2.2	Columnas de piso 2																				
56		3.5.2.3	Columnas de piso 3																				
57		3.5.2.4	Columnas de piso 4																				
58		3.5.3	Vigas en concreto de 3000psi																				
59		3.5.3.1	Vigas en concreto en piso 2																				
60		3.5.3.2	Vigas en concreto en piso 3																				
61		3.5.3.3	Vigas en concreto en piso 4																				
62		3.5.3.4	Vigas en concreto cubierta																				
63		3.5.4	Placa de entrepiso aligerada tipo e=10cm de 21 Mpa																				
64		3.5.4.1	Entrepiso piso 2																				
65		3.5.4.2	Entrepiso piso 3																				
66		3.5.4.3	Entrepiso piso 4																				
67		3.5.4.4	Cubierta																				
68		3.5.5	Muros en concreto de 21 Mpa																				
69		3.5.5.1	Muros en concreto piso 1																				
70		3.5.5.2	Muros en concreto piso 2																				
71		3.5.5.3	Muros en concreto piso 3																				
72		3.5.5.4	Muros en concreto piso 4																				
73		3.6	Instalaciones eléctricas y de comunicación																				
74		3.6.1	Certificado RETIE																				
75		3.6.2	Instalaciones eléctricas apartamento tipo																				
76		3.6.2.1	Apartamento P2																				
77		3.6.2.2	Apartamento P3																				
78		3.6.2.3	Apartamento P4																				
79		3.6.3	Instalaciones Eléctricas apartamento estudio																				
80		3.6.3.1	Apartamento estudio P1																				
81		3.6.3.2	Apartamento estudio P2																				
82		3.6.3.3	Apartamento estudio P3																				
83		3.6.3.4	Apartamento estudio P4																				
84		3.6.4	Servicios comunes																				
85		3.6.4.1	Servicios en zonas comunes P1																				
86		3.6.4.2	Servicios en zonas comunes P2																				
87		3.6.4.3	Servicios en zonas comunes P3																				
88		3.6.4.4	Servicios en zonas comunes P4																				
89		3.6.5	Sistemas de detección de incendios																				
Proyecto: Construcción edificio				Tarea				Tarea manual				solo al comienzo				Fecha límite				Progreso			
Fecha: vie 11/11/16				División				solo duración				solo fin				Progreso manual							
				Hito				Informe de resumen manual				Tareas externas											
				Resumen				Resumen manual				Hito externo											
				Resumen del proyecto				Tarea inactiva				Hito inactivo				Resumen inactivo							

id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	1er trimestre		2er trimestre		3er trimestre		4er trimestre		5er trimestre		6er trimestre		7er trimestre		8er trimestre		9er trimestre		10er trimestre	
				ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct
90		3.7	Instalación hidrosanitaria y de gas																				
91		3.7.1	Instalación hidrosanitaria apartamento																				
92		3.7.1.1	Apartamento P2																				
93		3.7.1.2	Apartamento P3																				
94		3.7.1.3	Apartamento P4																				
95		3.7.2	Instalaciones hidrosanitarias apartamento estudio																				
96		3.7.2.1	Apartamento estudio P1																				
97		3.7.2.2	Apartamento estudio P2																				
98		3.7.2.3	Apartamento estudio P3																				
99		3.7.2.4	Apartamento estudio P4																				
100		3.7.3	Instalaciones de gas en apartamentos																				
101		3.7.3.1	Apartamento P2																				
102		3.7.3.2	Apartamento P3																				
103		3.7.3.3	Apartamento P4																				
104		3.7.4	Instalaciones de gas en apartamentos estudio																				
105		3.7.4.1	Apartamento estudio P1																				
106		3.7.4.2	Apartamento estudio P2																				
107		3.7.4.3	Apartamento estudio P3																				
108		3.7.4.4	Apartamento estudio P4																				
109		3.7.5	Redes de acueducto																				
110		3.7.6	Redes contra incendios																				
111		3.8	Mepostería																				
112		3.8.1	Ladrillo fachada m²																				
113		3.8.2	Ladrillo fachada m																				
114		3.8.3	Resanes																				
115		3.9	Cubierta																				
116		3.9.1	Placa de cubierta maciza tipo e = 10 cm 21 Mpa																				
117		3.10	Acebedos																				
118		3.10.1	Enchapes y acebedos																				
119		3.10.1.1	Enchape cerámica Egeo 20x20 cm en baños y cocina																				
120		3.10.1.1.1	Apartamento P2																				
121		3.10.1.1.2	Apartamento P3																				
122		3.10.1.1.3	Apartamento P4																				
123		3.10.1.1.4	Apartamento estudio P1																				
124		3.10.1.1.5	Apartamento estudio P2																				
125		3.10.1.1.6	Apartamento estudio P3																				
126		3.10.1.1.7	Apartamento estudio P4																				
127		3.10.2	Peñetes y pisos																				
128		3.10.2.1	Pañete liso m2																				
129		3.10.2.1.1	Apartamento P2																				
130		3.10.2.1.2	Apartamento P3																				
131		3.10.2.1.3	Apartamento P4																				
132		3.10.2.1.4	Apartamento estudio P1																				
133		3.10.2.1.5	Apartamento estudio P2																				

Proyecto: Construcción edificio

Fecha: 11/11/16

Tarea

División

Hito

Resumen

Resumen del proyecto

Tarea inactiva

Hito inactivo

Resumen inactivo

Tarea manual

solo duración

Informe de resumen manual

Resumen manual

solo el comienzo

solo fin

Tareas externas

Hito externo

Fecha límite

Progreso

Progreso manual

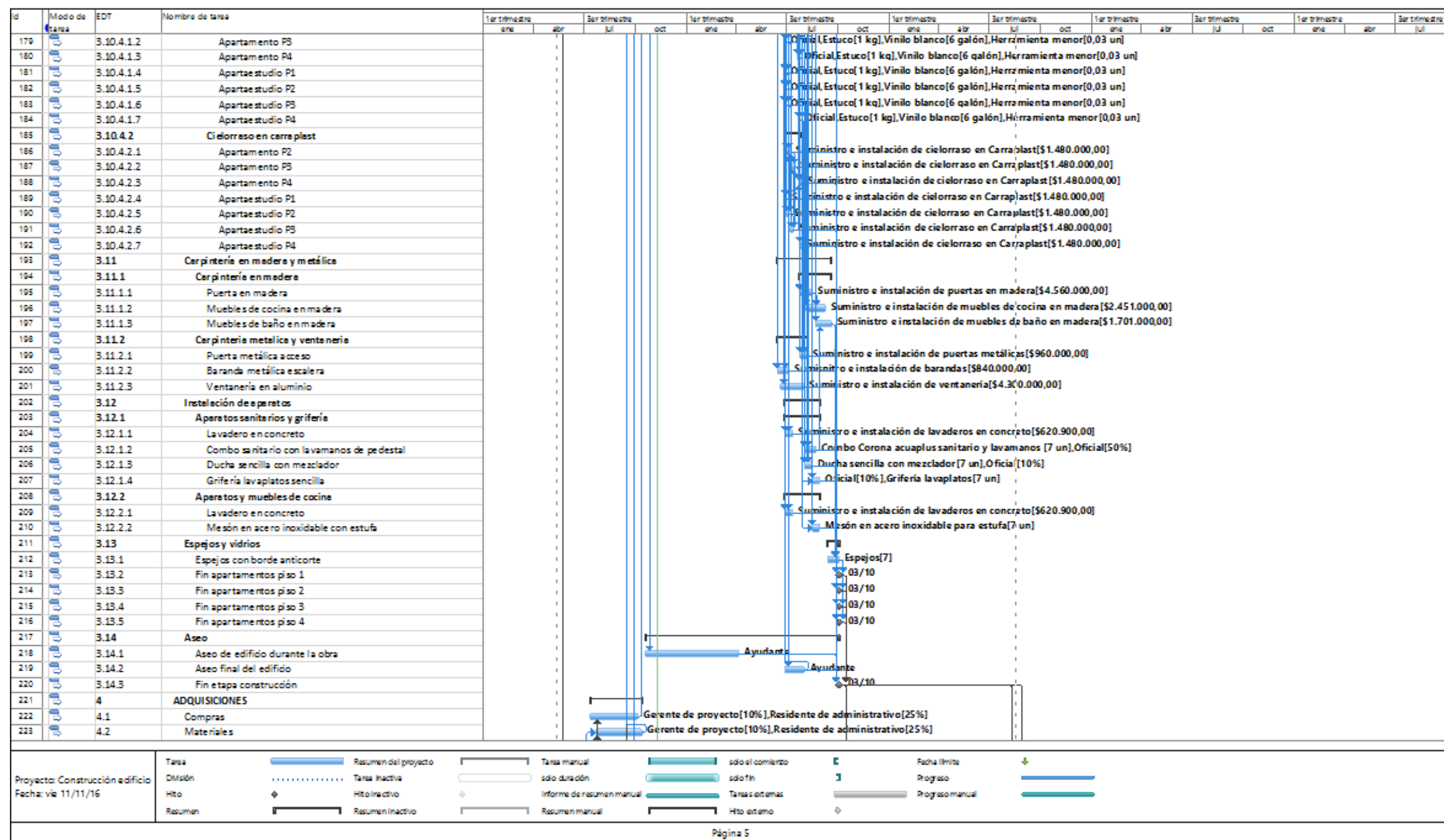
id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	1er trimestre		2er trimestre		3er trimestre		4er trimestre		5er trimestre		6er trimestre		7er trimestre		8er trimestre		9er trimestre		10er trimestre	
				ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct	ene	abr	jul	oct
134		3.10.2.1.6	Apartaestudio P3																				
135		3.10.2.1.7	Apartaestudio P4																				
136		3.10.2.2	Pañete liso m																				
137		3.10.2.2.1	Apartamento P2																				
138		3.10.2.2.2	Apartamento P3																				
139		3.10.2.2.3	Apartamento P4																				
140		3.10.2.2.4	Apartaestudio P1																				
141		3.10.2.2.5	Apartaestudio P2																				
142		3.10.2.2.6	Apartaestudio P3																				
143		3.10.2.2.7	Apartaestudio P4																				
144		3.10.2.3	Afinado de pisos																				
145		3.10.2.3.1	Apartamento P2																				
146		3.10.2.3.2	Apartamento P3																				
147		3.10.2.3.3	Apartamento P4																				
148		3.10.2.3.4	Apartaestudio P1																				
149		3.10.2.3.5	Apartaestudio P2																				
150		3.10.2.3.6	Apartaestudio P3																				
151		3.10.2.3.7	Apartaestudio P4																				
152		3.10.2.4	Afinado de piso escalera																				
153		3.10.2.4.1	Escalera de piso 1 a piso 2																				
154		3.10.2.4.2	Escalera de piso 2 a piso 3																				
155		3.10.2.4.3	Escalera de piso 3 a piso 4																				
156		3.10.2.5	Pasos escaleras																				
157		3.10.3	Impermeabilizaciones																				
158		3.10.3.1	Impermeabilización piso duchas																				
159		3.10.3.1.1	Apartamento P2																				
160		3.10.3.1.2	Apartamento P3																				
161		3.10.3.1.3	Apartamento P4																				
162		3.10.3.1.4	Apartaestudio P1																				
163		3.10.3.1.5	Apartaestudio P2																				
164		3.10.3.1.6	Apartaestudio P3																				
165		3.10.3.1.7	Apartaestudio P4																				
166		3.10.3.2	Impermeabilización muros ducha																				
167		3.10.3.2.1	Apartamento P2																				
168		3.10.3.2.2	Apartamento P3																				
169		3.10.3.2.3	Apartamento P4																				
170		3.10.3.2.4	Apartaestudio P1																				
171		3.10.3.2.5	Apartaestudio P2																				
172		3.10.3.2.6	Apartaestudio P3																				
173		3.10.3.2.7	Apartaestudio P4																				
174		3.10.3.3	Impermeabilización muros fachada																				
175		3.10.3.4	Impermeabilización cubierta con manto																				
176		3.10.4	Estuco y pintura																				
177		3.10.4.1	Estuco y pintura m2																				
178		3.10.4.1.1	Apartamento P2																				

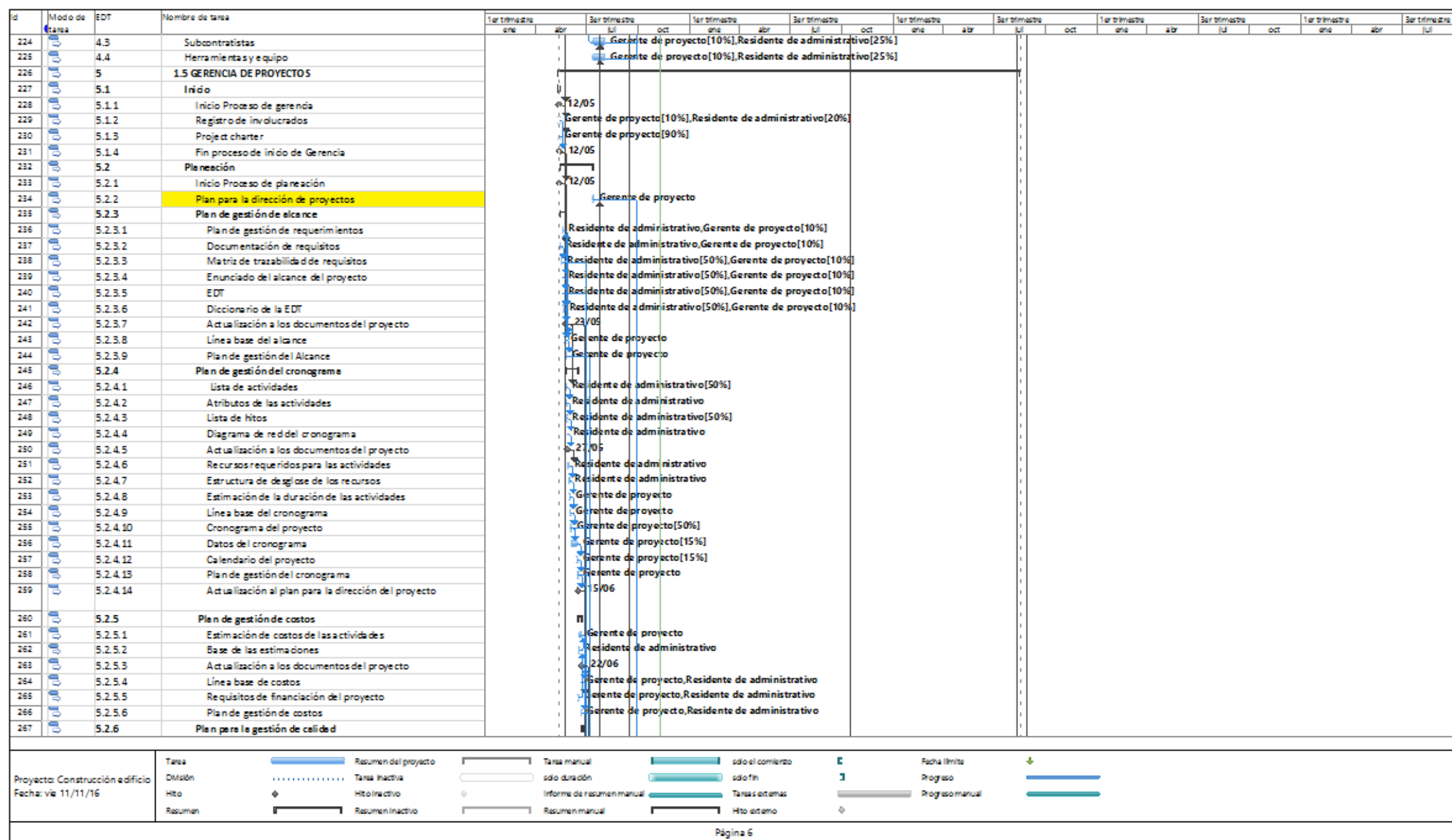
Proyecto: Construcción edificio
Fecha: vie 11/11/16

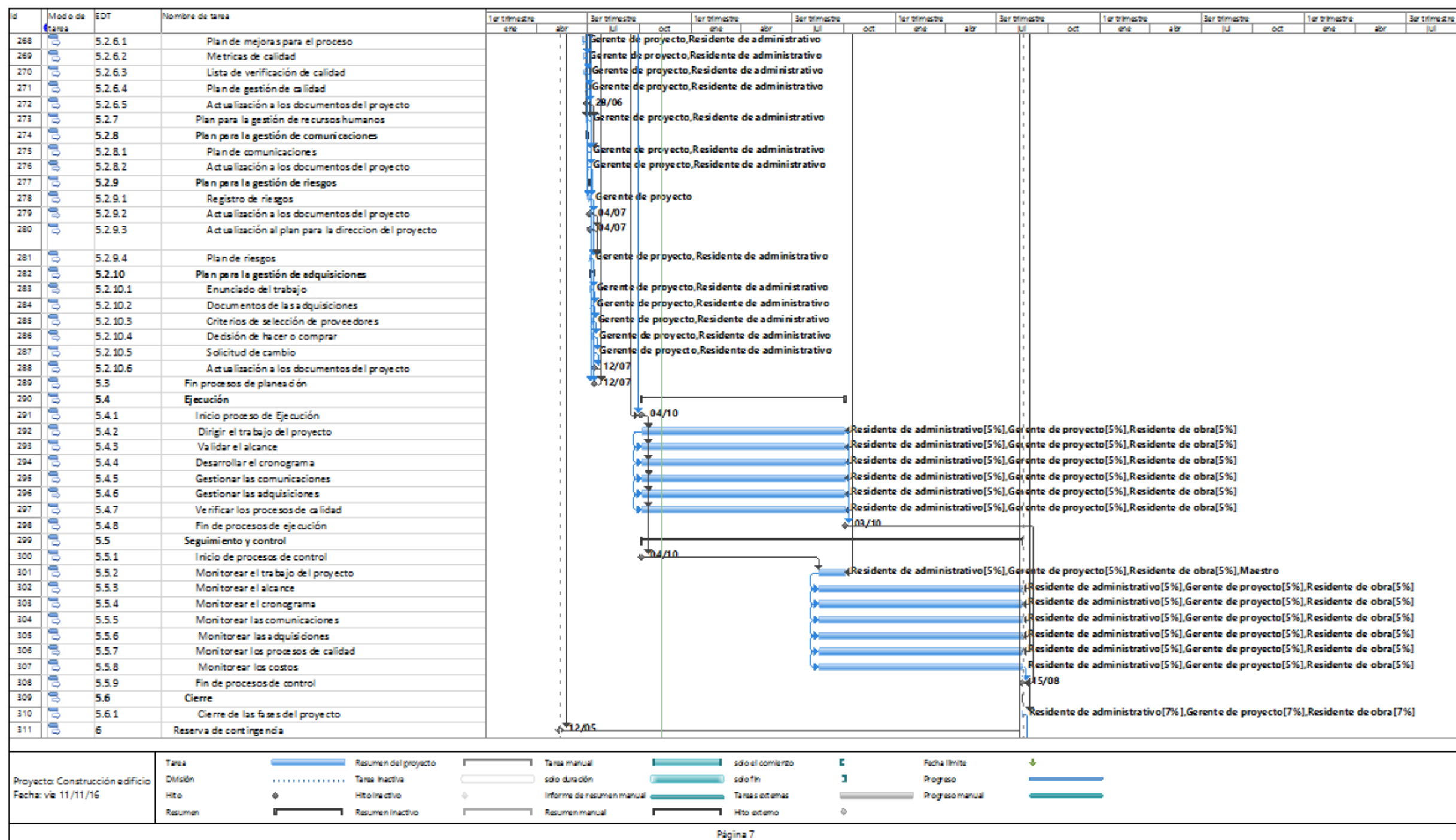
Tarea Resumen del proyecto
División Tarea inactiva
Hito Hito inactivo
Resumen Resumen inactivo

Tarea manual solo duración
Informe de resumen manual Resumen manual
Hito manual Hito manual

solo el comienzo solo fin
Tareas externas Hito externo
Fecha límite Progreso
Progreso manual







Fuente: Autores

Anexo 9 Encuesta

ENCUESTA NECESIDADES DE VIVIENDA				
NOMBRE Y APELLIDO		EDAD		
Número de personas del núcleo familiar		Número de personas que aportan en la casa		
Número de salarios recibidos en el núcleo familiar		1 SMLV	2 SMLV	3 SMLV
		4 o mas SMLV		
Cuanto estaría dispuesto a pagar de canon de arrendamiento por un apartamento				
\$600.000	\$650.000	\$700.000	\$750.000	\$800.000
Estrato en el que vive actualmente				
1	2	3	4	5

Fuente: Autores

Anexo 10 Matriz Pestle

MATRIZ PESTLE													
COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR EN EL ENTORNO DEL PROYECTO	FASE					NIVEL DE INCIDENCIA				INCIDENCIA EN EL PROYECTO Y RECOMENDACIÓN INICIAL	
			INI EST	DES DIS	IMP ADQ	CON EJECU	CR CIE	MN	N	I	P		MP
Políticos	Regulación en la legislación del mercado	Cambios en las normas colombianas de diseño y construcción	x	x	x				x				Si no se conocen inicialmente Las normas de construcción y diseño se corre el riesgo que se vea afectado el buen desarrollo del proyecto, y a su vez que por parte de entes supervisores sea anulada la licencia. RECOMENDACIÓN: estar verificando si existen algunos cambios en las normas 2017
	Cambios gubernamentales	Cambios en los permisos dados por la gobernación local	x	x	x				x				El gobierno local debe expedir y avalar los permisos respectivos en la fase inicial de la construcción y así evitar retrasos en el cronograma RECOMENDACIÓN: Realizar los procesos respectivos que requiera de la colaboración gubernamental
Económico	tasa de impuestos	Aumento en el valor de los impuestos				x	x	x		x			Al aumentar el valor del impuesto predial de la edificación se vera afectado el interés por los que desean adquirirla edificación RECOMENDACIÓN: Incluirló en la gestión de riesgos para darle solución
	tasa de inflación	La oferta esta por debajo de la demanda				x				x			Si en el mercado la demanda supera la oferta nos afecta significativamente con respecto al aumento en costos de las adquisiciones. RECOMENDACIÓN: incluir este factor en el inicio y planificación del proyecto, para que no tener inconvenientes en la ejecución, tiempos y costos.
	tasa de interés	Alza en las tasas de interés para prestamos	x	x	x	x	x			x			Si el interés en los prestamos bancarios suben y a su vez las necesidades de gasto por cuenta de nuevas obligaciones con el agro, la salud, la educación y los programas de primera infancia. los interesados no van a tener ningún interés de inversión en activos debido a los gastos necesario y obligatorios RECOMENDACIÓN: Tenerse en cuenta en la planeación de costos del proyecto
Social	Estrato social	Interés en adquirir el tipo de edificación	x	x								x	Existen estratos sociales del 4 en adelante que no tienen ningún interés en adquirir bienes en esta ubicación, y los estratos 4 hacia abajo la mayoría tiene el interés de invertir en un capital activo que le genere una rentabilidad alta y que su dinero este en constante movimiento. RECOMENDACIÓN: Realizar los respectivos estudios de población a la cual le interesaría este tipo de proyecto.
	Discusiones con la comunidad	Poca disponibilidad del entorno social a que el proyecto se ejecute	x	x	x	x				x			De manera directa la sociedad afectaría la ejecución del proyecto, si estas no están de acuerdo y se quejan ante los entes externos y aumentan las quejas y reclamos se extenderían los tiempos de ejecución realizando solicitudes de respuestas a estas quejas. RECOMENDACIÓN: Tener establecido el proceso de respuestas a las quejas y reclamos por parte del entorno social.
Tecnología	Tecnología sostenible y ambiental	Mitigar impactos ambientales con el desarrollo del proyecto	x	x								x	Tener técnicas de aprovechamiento de espacios, ubicación, zonas verdes entre otros. Apoyando a realizar campañas de ahorro de energía y agua potable haciendo así el proyecto sostenible. RECOMENDACIÓN: Lanzar estas campañas y hacerlas conocer por los subcontratistas dentro de la ejecución del proyecto.
Legal	Cambios en la normatividad	Cambios en los usos del RETIE			x		x			x			Al no tener conocimiento del cambio de normativa en el retie seria reestructurar los diseños y podría aparecer un posible sobrecosto RECOMENDACIÓN: Verificar que los diseños realizados cumplan con las normas vigentes.
Ecológico	Manejo de zona verde	Existencia de una zona verde cerca al proyecto					x					x	Cerca al proyecto existe una amplia zona verde donde esta será utilizada a futuro en la construcción de un parque para el servicio de los habitantes de la localidad, donde tendrá varios juegos para niños y zonas para compartimiento familiar RECOMENDACIÓN: Incluir este plus dentro de la publicidad del edificio.

Fuente: Autores

Anexo 11 Matriz Dependencia – Influencia

MATRIZ DE INVOLUCRADOS									
INTERESADOS	TIPO	OBJETIVO	NIVEL DE INTERÉS	NIVEL DE PODER	POSITIVAS	POSIBLES ACCIONES	NEGATIVAS	ESTRATEGIAS	OBSERVACIONES
PATROCINADORES									
CONSULTORÍA Y CONTROL SAS	INTERNO	ESTUDIO, DISEÑO, PLANEACIÓN Y ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE LA CASA LOTE EN UN EDIFICIO PARA EL ARRIENDO DE VIVIENDA FAMILIAR	ALTO	ALTO	ALINEAR LOS OBJETIVOS DE LA ORGANIZACIÓN CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, DISPONIENDO DE UN CAPITAL DE INVERSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA FAMILIAR	NO DISPONER DEL CAPITAL NECESARIO DE INVERSIÓN, PARA PODER REALIZAR EL DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS		CONTROLAR EL ALCANCE EN LA TRIPLE RESTRICCIÓN DEL PROYECTO	EL INICIO DEL PROYECTO DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LA INVERSIÓN REALIZADA POR ESTE INTERESADO, SI ESTE NO PROPORCIONA UNA PARTICIPACIÓN ACTIVA EL PROYECTO SE VERÍA AFECTADO EN SU DESARROLLO
PROMOTORES									
HUMBERTO GUTIÉRREZ	INTERNO	PLANIFICACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO	ALTO	ALTO	PLANIFICA Y GESTIONA QUE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SE REALICE BAJO PARÁMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS DE GERENCIA DE PROYECTOS	NO GESTIONA LOS PERMISOS LEGALES, AMBIENTALES Y FINANCIEROS PARA EL INICIO DEL PROYECTO		GESTIONA EL FINANCIAMIENTO RESPECTIVO PARA EJECUTAR EL ALCANCE	ES UN INTERESADO CLAVE Y ENCARGADO DE GESTIONAR DESDE EL INICIO, LA PLANEACIÓN, LA EJECUCIÓN, EL MONITORIO Y EL CIERRE DEL PROYECTO PARA QUE EL PATROCINADOR SEA UN INVOLUCRADO MÁS EN LA GESTIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO
PROVEEDORES Y TERCEROS									
PROVEEDORES Y TERCEROS	INTERNO	ESTUDIO, DISEÑO, PLANEACIÓN Y ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE LA CASA LOTE EN UN EDIFICIO PARA EL ARRIENDO DE VIVIENDA FAMILIAR	ALTO	BAJO	CUMPLIR CON LAS FECHAS DE ENTREGA Y CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD REQUERIDOS POR LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE CADA ACTIVIDAD	INCUMPLIMIENTO A LOS REQUERIMIENTOS PACTADOS		SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA LÍNEA DE ALCANCE DE TIEMPO Y A LA CALIDAD DE LOS ENTREGABLES	ES UN INTERESADO RELEVANTE PARA LAS ETAPAS DE LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE ALGUNAS ACTIVIDADES, TENIENDO EN MEDIO UN CONTRATO A PRECIO FIJO CERRADO
ENTIDADES									
> ALCALDÍA LOCAL > EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO > SECRETARÍA DE MOVILIDAD > SECRETARÍA DEL HÁBITAT > CURADURÍA	EXTRENOS	BENEFICIA A LA POBLACIÓN Y HACER CUMPLIR LAS TÉCNICAS, ESPECIFICACIONES, NORMATIVIDAD, REGLAMENTOS Y PROCESOS PARA EL DESARROLLO DE VIVIENDA FAMILIAR	BAJO	BAJO	GESTIONAN LOS PROCESOS DOCUMENTALES Y DE CONOCIMIENTO PARA QUE SE PUEDA EJECUTAR DE MANERA CORRECTA, BENEFICIANDO A LOS INTERESADOS EN EL PROYECTO	ATRASOS EN LAS APROBACIONES DE DOCUMENTOS LEGALES O SERVICIOS NECESARIOS PARA EL INICIO DEL PROYECTO		SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA LÍNEA DE ALCANCE DE TIEMPO Y A LA CALIDAD DE LOS ENTREGABLES	ESTE TIENE UNA INFLUENCIA ALTA PERO EN EL ÁMBITO EXTERNO, PERO NO INFLUENCIA ALTA DIRECTAMENTE EN EL PROYECTO, QUIZÁS EN ALGÚN MOMENTO PUEDA AFECTAR NEGATIVAMENTE EL PROYECTO PERO SE GESTIONARA DE LA MANERA CORRECTA PARA QUE LO AFECTE POSITIVAMENTE.
BENEFICIARIOS									
PROPIETARIOS	EXTRENOS	ADQUISICIÓN DEL INMUEBLE	ALTO	BAJO	GESTIONAR LOS RECURSOS PROPIOS Y DESEMBOLSOS CREDITICIOS	DESINTERÉS EN ADQUIRIR EL INMUEBLE		BUSCAR CONVENIOS CON ENTIDADES FINANCIERAS Y ACCEDER A BENEFICIOS PERSONALES	ES UN INVOLUCRADO IMPORTANTE PARA MANTENER EL FLUJO DE CAJA FINANCIERO DEL PROYECTO,

Fuente: Autores

Anexo 12 Valoración de los riesgos

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	POSIBLES CAUSAS	POSIBLES EFECTOS - ALCANCE	POSIBLES EFECTOS - TIEMPO	POSIBLES EFECTOS - COSTOS	POSIBLES EFECTOS - CALIDAD	PROBABILIDAD V/S IMPACTO	
								CATEGORIZACIÓN NP	INTERPRETACIÓN NR
1	Riesgo a la baja rentabilidad a la hora de arrendar los inmobiliarios	BAJO	* Vías de Acceso * Canon de arrendamiento	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera parcial, ya que modifica algunos de los objetivos del proyecto.	Este riesgo no genera atraso en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará sobrecostos en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará efectos en el alcance del proyecto	BAJO	ACEPTÓ
2	Riesgo de superar la demanda del mercado	BAJO	* Sobre demanda de vivienda mas económica	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo no generará atraso en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará sobrecostos en el alcance del proyecto	Este riesgo afecta el proyecto en la disminución en la calidad debido a la demanda aproximadamente de construcciones con el mismo objetivo	BAJO	ACEPTÓ
3	Riesgo a que La tasa de interés efectiva sea muy alta	MEDIO	* Variaciones en la economía del país * Cambio de políticas de las entidades financieras para los créditos	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta el cronograma del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto y aumento en la terminación del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	MODERADO	MITIGO
4	Riesgo a la demora en el comienzo de la obra	MEDIO	* Cambio de norma * Aumento en los costos	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta el cronograma del proyecto de manera importante, ya su modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	MODERADO	MITIGO
5	Riesgo al capital insuficiente	MEDIO	* No venta de activo para la inversión Negación de préstamo bancario	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta el cronograma del proyecto de manera importante dado que aumentaría, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	MODERADO	MITIGO
6	Riesgo a los gastos de sostenibilidad	BAJO	* Imprevistos de mantenimiento en las bombas de agua * Contingencia de reparaciones no contemplada	Este riesgo no afecta el alcance del proyecto.	Este riesgo no generará atraso en el alcance del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	BAJO	ACEPTÓ
7	Riesgo al incremento en el presupuesto	ALTO	* Encarecimiento de la mano de obra * Encarecimiento de los insumo	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en la terminación del proyecto de manera importante , ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	ALTO	TRANSFERO
8	Riesgo al recursos humanos de poca efectivos	MEDIO	* Mala selección del personal * Contratación de personal con poca experticia	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en la terminación del proyecto de manera importante , ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	MODERADO	MITIGO
9	Riesgo a la mala administración de los materiales	ALTO	* Plan de gestión de adquisiciones ineficiente * Capacidad de almacenamiento insuficiente	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en la terminación del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	ALTO	TRANSFERO
10	Riesgo a los inconvenientes con los proveedores	ALTO	* Plan de gestión de adquisiciones ineficiente * Pólizas de cumplimiento insuficientes	Este riesgo no afecta el alcance del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en el tiempo del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	ALTO	TRANSFERO
11	Riesgo al plan de incontingencia insuficiente	MEDIO	* La falta de contemplación de todas las variables * Recursos insuficientes y no disponible en el presupuesto	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en el tiempo del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	MODERADO	MITIGO
12	Riesgo a dificultades con tramitologias	ALTO	* Incumplimiento con los requisitos solicitados por las entidades * Desconocimiento del tema	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en el inicio del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Modificación en la calidad	ALTO	TRANSFERO
13	Riesgo a discusiones legales con la comunidad en la zona del proyecto	MUY BAJO	* Desconocimiento de los requerimientos de los Stakeholders * Mala disposición del espacio público	Este riesgo no afecta el alcance del proyecto.	Este riesgo afecta en el aumento en el tiempo del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo no generará efectos en el alcance del proyecto	MUY BAJO	COMPARTO
14	Riesgo a cambio de normatividad	BAJO	* Cambios de administración local * Aparición de nuevas entidades de control	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto y cambios en las especificaciones	Este riesgo afecta en el aumento en los tiempos de entrega del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo no generará efectos en el alcance del proyecto	BAJO	ACEPTÓ
15	Riesgo a catástrofe ambiental	MUY BAJO	* Cambios en el clima * Movimientos telúricos	Este riesgo afecta el alcance del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto y destrucción de los inmuebles adquiridos	Este riesgo afecta en el retraso del proyecto de manera importante, ya su que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta el costo del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	Este riesgo afecta calidad del proyecto de manera importante, ya que modifica considerablemente los objetivos del proyecto	MUY BAJO	COMPARTO
16	Riesgo a una necesidad satisfecha	ALTO	* Poca vivienda con SPD independientes * Poca oferta, mucha demanda	Viabilidad de hacer otro proyecto	Este riesgo no generará atraso en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará sobrecostos en el alcance del proyecto	Este riesgo no generará efectos en el alcance del proyecto	BAJO	ACEPTÓ

Fuente: Autores

Anexo 13 Análisis Cuantitativo

ID	RIESGO		Posibles causas	Posibles efectos - Alcance	Posibles efectos - Tiempo	Posibles efecto - Costo	Posibles efectos - Calidad	PROBABILIDAD V/S IMPACTO										ANALISIS CUANTITATIVO										PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS					RESPONSABLE			MONITOREO Y CONTROL DEL RIESGO	
	Descripción	Clasificación						PROBABILIDAD	ALCANCE	TIEMPO	COSTO	CALIDAD	IMPACTO MAYOR	INTERPRETACIÓN P X I = %	CATEGORIZACIÓN NP.	INTERPRETACIÓN NR.	PROBABILIDAD 0 -100%	IMPACTO EN COSTOS	TIEMPO	CONTRIBUCIÓN AL VALOR MONETARIO	MESES	IMPACTO MONETARIO	RESPUESTA	RIESGO RESIDUAL	COMPARTIR	ACEPTAR	MITIGAR	TRANSFERIR	EVITAR	SPONSOR	GENENTE DEL PROYETCO	EQUIPO DEL PROYECTO	LIDER DEL RIESGO	INGENIERO RESIDENTE	DUÑO DEL RIESGO		
7	Riesgo al incremento en el presupuesto	Operacional	* Encarecimiento de la mano de obra * Encarecimiento de los insumo	Afectación en el alcance	Aumento en la terminación del proyecto	Aumento en el costo	Afectación en la calidad	65,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	26,0%	ALTO	TRANSFIERO	26,00%	\$	22.000.000	1 vez	\$	5.720.000	1,00	\$	5.720.000	Conseguir precios mas exequibles, contrato de obra	\$	2.645.980		III		I	A	I,C,R	R	R	R	Seguimiento Semanal con informes semanales de avance de obra y programación, revisión de presupuesto y seguimiento a los compromisos pactando un acta de comité
9	Riesgo a la mala administración de los materiales	Organizacional	* Plan de Gestión de adquisiciones ineficiente *Capacidad de almacenamiento insuficiente	Cambios en el alcance	Aumento en el tiempo de ejecución	Aumento en el costo	Afectación en la calidad	65,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	26,0%	ALTO	TRANSFIERO	26,00%	\$	154.000.000	1 vez	\$	40.040.000	1,00	\$	40.040.000	Alquiler de depósito, contratación de persona de seguridad en la noche por 2 meses, 1 persona encargada de inventario.	\$	5.345.000		III			A	R	R	R	R	Seguimiento Semanal con informes semanales de avance de obra y programación, revisión de presupuesto y seguimiento a los compromisos pactando un acta de comité
10	Riesgo a los inconvenientes con los proveedores	Organizacional	* Plan de Gestión de adquisiciones ineficiente * Pólizas de cumplimiento insuficientes	Ninguno	Aumento en el tiempo de ejecución	Aumento en el costo	Afectación en la calidad	75,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	30,0%	ALTO	TRANSFIERO	30,00%	\$	154.000.000	1 vez	\$	46.200.000	1,00	\$	46.200.000	Compra de pólizas	\$	4.601.192		III			A	R	R	R	R	Seguimiento Semanal con informes semanales de avance de obra y programación, revisión de presupuesto y seguimiento a los compromisos pactando un acta de comité
12	Riesgo a dificultades con tramitologías	Externos	* Incumplimiento con los requisitos solicitados por las entidades * Desconocimiento del tema	Cambios en las especificaciones	Aumento en el tiempo de inicio	Aumento en el costo	Modificación en la calidad	85,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	34,0%	ALTO	TRANSFIERO	34,00%	\$	54.361.222	año	\$	6.523.347	0,50	\$	3.261.673	Contratar personas	\$	326.167		III			R	R	R	R	R	Seguimiento Semanal con informes semanales de avance de obra y programación, revisión de presupuesto y seguimiento a los compromisos pactando un acta de comité

Fuente: Autores

Anexo 14 Matriz P5

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub categorías	Elementos	Estudios y diseños	Justificación	Planeación	Justificación	Ejecución	Justificación	Total	Acciones de mejora/Respuesta				
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de inversión	Valor presente neto	-2	El realizar los estudios y diseños me dan un estimado del costo m2	-2	Cualquier cambio realizado podrá aumentar el costo y dará menos retorno en la inversión	-2	Se realiza ahorros en los procesos constructivos	-2					
				Flexibilidad en el proyecto	Resistencia progresiva en el proyecto	-1	Estudios y alternativas sociales para tener sostenibilidad en el proyecto	-1	Estudios y alternativas sociales para tener sostenibilidad en el proyecto	-1	Estudios y alternativas sociales para tener sostenibilidad en el proyecto	-1					
				Motivación económica	Economía local	0	No afecta el desarrollo del proyecto	0	No afecta el desarrollo del proyecto	-2	Se construirán alternativas de mejoras para la localidad	-1					
			Sostenibilidad ambiental		Viajes	-3	No se realizarán recorridos largos en esta etapa	-3	No se realizarán recorridos largos en esta etapa	0	No se realizarán recorridos largos en esta etapa	-3					
				Transporte	Transporte	0	El impacto será mínimo en el proyecto	0	El impacto será mínimo en el proyecto	1	Se les pedirá a los proveedores como contribuyen al medio ambiente dentro de sus productos ofrecidos	1					
					Proveedores locales	2	En esta fase serán subcontratadas por personas que no son de la localidad	2	En esta fase serán subcontratadas por personas que no son de la localidad	-3	Se subcontrataran proveedores cercanos y de la zona para generar beneficio económico	-1					
				Energía	Uso de energía	1	Aunque no se va a utilizar en grandes cantidades, si se requiere para la actividad	1	Aunque no se va a utilizar en grandes cantidades, si se requiere para la actividad	2	Se gastará de gran manera esta materia, pero se realizaran razonamientos con horarios laborales no extendidos	1		Se realizaran campañas de ahorros entre los que estarían realizando actividades dentro de la obra			
					Reciclaje	-1	Se realizará campañas de reciclaje, aunque en estas fases el impacto no sea tan grande	-1	Se realizará campañas de reciclaje, aunque en estas fases el impacto no sea tan grande	-3	Se reciclará todo tipo de material que salga de los materiales de la obra y se realizará el respectivo proceso de acuerdo a como lo señalan las entidades ambientales	-1					
				Proceso	Impactos	Madures del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso	Residuos	Residuos	0	El impacto será mínimo en el proyecto	0	El impacto será mínimo en el proyecto		-1	Todos los residuos serán llevados a lugares certificados	-1	
								Reutilización	0	Se reutilizara el papel que se utilice en los diseños del proyecto	0	Se reutilizara al máximo todo los recursos que se utilicen		-2	Se reciclaá de manera permanente la madera y demás materiales que contribuya a un mejor medio ambiente	-2	
Disposición final	0	Todo será llevado a empresas recicladoras certificadas que ayudan al medio ambiente	0					Todo será llevado a empresas recicladoras certificadas que ayudan al medio ambiente	-1	Se darán a conocer los procesos y normas para el uso de todos los involucrados en donde les informe la disposición final	-1						
Agua	consumo	-1	Se generarán mecanismos de reutilización					-1	Se generarán mecanismos de reutilización	3	Se gastara de gran manera en el desarrollo del proyecto, pero se generara un mecanismo de ahorro	0					
Sostenibilidad social	Practicas de trabajo	Empleo	1				Se empleara con todas las prestaciones legales	1	Se empleara con todas las prestaciones legales	1	Se empleara con un contrato de precio fijo	1					
		Capacitación organizacional	-2				Se capacitará de acuerdo a lo establecido en los activos de la organización	-2	Se capacitará de acuerdo a lo establecido en los activos de la organización	-2	Se capacitará de acuerdo a lo establecido en los activos de la organización	-2					
	Derechos humanos	Sistema HSEQ	-3				Se involucrará en la gestión HSEQ	-3	Se involucrará en la gestión HSEQ	-3	Se involucrará en la gestión HSEQ	-3					
		Trabajo forzoso	-1				Los horarios laborales son conocidos desde el inicio de su contratación	-1	Los horarios laborales son conocidos desde el inicio de su contratación	-1	Los horarios laborales son conocidos desde el inicio de su contratación	-1					
		Apoyo a la comunidad	1				No se tendrá ningún apoyo por parte de la comunidad	1	No se tendrá ningún apoyo por parte de la comunidad	1	No se tendrá ningún apoyo por parte de la comunidad	1					
		Seguridad del consumidor	0				Se realizarán los estudios necesarios para garantizar la seguridad en toda la vida útil del proyecto	-1	Se realizarán los estudios necesarios para garantizar la seguridad en toda la vida útil del proyecto	-1	Todos los elementos y recursos a utilizar dentro de la ejecución del proyecto se deberá pedir certificación de calidad, cumpliendo con las especificaciones técnicas	-1					
	Sociedad y Consumidores	Productos y servicios	0	No hay un impacto valorable	0	No hay un impacto valorable	-1	Se revisarán las especificaciones técnicas y el impacto de cada producto y servicio	-1								
		Publicidad y mercadeo	0	No hay un impacto valorable	-2	Se realizarán renders de el tipo de apartamentos y apartaestudio para que el interesado observe bien el producto	-2	Se mostrarán los diseños arquitectónicos y estructurales para que observen la calidad de los apartamentos y apartaestudios a arrendar	-2								
		Privacidad del Arrendador	0	La información de cada interesado será verificada por cuestión de seguridad pero también será privada	0	La información de cada interesado será verificada por cuestión de seguridad pero también será privada	0	La información de cada interesado será verificada por cuestión de seguridad pero también será privada	0								
		Comportamiento anti ético	-2	Se tienen políticas de transparencia	-2	Se tienen políticas de transparencia	-2	Se tienen políticas de transparencia	-2								
Sobornos		-2	Se realizarán estudios de seguridad y auditorias internas para un control	-2	Se realizarán estudios de seguridad y auditorias internas para un control	-2	Se realizarán estudios de seguridad y auditorias internas para un control	-2									
Corrupción	-2	Se realizarán estudios de seguridad y auditorias internas para un control	-2	Se realizarán estudios de seguridad y auditorias internas para un control	-2	Se realizarán estudios de seguridad y auditorias internas para un control	-2										
TOTAL						-1		-1		-1		-1					

VALORACIÓN	
+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo
0	No aplica neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio
-1	Impacto positivo bajo

Fuente: Autores

Anexo 15 Huella de carbono

FASE DE INICIO						
Material o proceso	Personas	Maquinaria	Días	Material	Consumo	Consumo total
Transporte	2		15		30,0 km	900,0 km
Insumos	2		15		0,44 kg	13,2 kg
Electricidad	2		15		3,0 Kwh	90,0 Kwh
Agua	2		15		1,40 kg	42,0 kg

FASE DE PLANIFICACIÓN						
Material o proceso	Personas	Maquinaria	Días	Material	Consumo	Consumo total
Transporte	6		15		30,0 km	2.700,0 km
Insumos	6		15		0,44 kg	39,6 kg
Electricidad	6		15		3,0 Kwh	270,0 Kwh
Agua	6		15		1,40 kg	126,0 kg

FASE DE EJECUCIÓN						
Material o proceso	Personas	Maquinaria	Días	Material	Consumo	Consumo total
Transporte	42		189		30,0 km	238.140 km
Insumos	42		189		0,44 kg	3492,72 kg
Electricidad	42		189		3,0 Kwh	23.814,0 Kwh
Agua	42		189		1,40 kg	11.113,2 kg

FASE DE CIERRE						
Material o proceso	Personas	Maquinaria	Días	Material	Consumo	Consumo total
Transporte	2		14		30,0 km	840,0 km
Insumos	2		14		0,44 kg	12,32 kg
Electricidad	2		14		3,0 Kwh	84,0 Kwh
Agua	2		14		1,40 kg	39,2 kg

	CONSUMO	Factor Conversión	Kg de CO ₂ eq
Transporte	242.580 km	0,11	26.683,80
Insumos	3.557,84 kg	1,80	6.404,11
Electricidad	24.258 Kwh	0,39	9.339,33
Agua	11.320,4 kg	0,788	8.920,48
Total Kg de CO ₂ eq del proyecto			21.347,72

Fuente: Autores

Anexo 16 Ecoindicadores

INDICADOR	ACTIVIDADES A REALIZAR	QUE SE QUIERE LOGRAR	CALCULO	TIPO DE INDICADOR
Registro agua potable consumida	Realizar un mecanismo para recolectar aguas lluvias	Reducir el consumo de agua potable y disminuir el gasto de agua	Comparación de consumo de agua con otras construcciones en m³	Efecto
Desechos generados por la obra	Reducir los desechos generados por la obra, y permitiendo que tengan un adecuado acopio para su disposición final	Disminuir la cantidad de residuos	m³ de residuos entregados/ m² construidos	Gestión
Cantidad de residuos reutilizados	Reutilizar los residuos para hacer mas sostenible el proyecto	Cantidad de desechos generados por la construcción, con informe de centro de acopio.	m³ residuos emitidos/ m³entregados	Gestión
Cantidad de trabajo para personas del sector	Contratar personal del sector que este calificada para efectuar la obra	Personas contratadas directa e indirectamente	Números de personas contratadas del sector/Numero de habitantes mayores de edad	Gestión
Cantidad de equipos y horas de uso empleando equipos que produzcan CO2	Contratar maquinaria con bajo porcentaje de emisión de CO2	Reducir la contaminación	Numero de herramienta letrica/ numero de herramienta total	Efecto
Aceptación de la comunidad	Realizas socialización con la comunidad	Tener empatía con la comunidad	Quejas presentadas en el trascurso del proyecto	Gestión
Trabajo seguro	Realizar capacitaciones y sensibilización sobre la importancia de los EPPs	Reducción de accidentalidad en el trabajo	Accidentes reportados/días laborados	Gestión

Fuente: Autores

Anexo 17 Tabulación de demanda

Numero	Nombre y Apellido	Edad	Numero de personas del núcleo familiar	Numero de personas que aportan en la casa	Número de salarios recibidos en el núcleo familiar				Número de salarios recibidos en el núcleo familiar				
					1 SMLV	2 SMLV	3 SMLV	4 o mas SMLV	\$ 600.000	\$ 650.000	\$ 700.000	\$ 750.000	\$ 800.000
1	Alfonso Rodríguez	65	3	2		x					x		
2	Diana Morales	36	1	1		x			x				
3	Sandra Sánchez	28	3	1			x						x
4	Catherine Martínez	35	1	1		x			x				
5	Sonia Uribe	43	3	2	x					x			
6	Graciela Rodríguez	60	3	2	x					x			
7	Gladys Pardo	45	3	1		x			x				
8	Angélica Ruíz	24	3	2	x				x				
9	Paola Cuervo	29	5	2		x						x	
10	Katherine Rodríguez	21	3	2	x				x				
11	Ivonne Fernández	53	2	1		x				x			
12	Adriana Parra	43	4	1		x					x		
13	Luis Ramírez	45	4	1			x				x		
14	Nicolás Fernández	22	1	1	x				x				
15	Anderson Forero	26	5	2		x				x			
16	Jaqueline López	48	6	2	x				x				
17	María Camila Jiménez	20	1	1	x				x				
18	María Luisa Fernández	63	4	2	x							x	
19	Janeth Urquijo	47	2	1		x				x			
20	Jennifer Sánchez	39	5	2	x				x				
21	Miguel Rodríguez	44	4	2		x					x		
22	Alcira Muñoz	41	4	2		x					x		
23	Ayde Martínez	40	3	1	x					x			
24	Nancy Palacios	45	4	2			x					x	
25	Nidia Patiño	46	4	1			x			x			

Fuente: Autores

Anexo 18 *Project Chart***PROJECT CHART****Project Title:** Construcción de un edificio para arriendo**Project Sponsor:** Consultoría y Control**Date Prepared:** 2 mayo 2015**Project Manager:** Carolina Leal**Project Customer:** Carolina Chacón**Project Purpose or Justification:**

Este proyecto se plantea para tener una mayor rentabilidad de un bien ya adquirido, que permita tener un mejor desempeño económico para el patrocinador

Project Description:

El alcance del proyecto es el estudio, diseño y planeación de la construcción de un edificio de 382,5 m² de área construida, cuatro pisos de los cuales tendrá:

- Cuatro apartaestudios
- Tres apartamentos
- Tres parqueaderos

High-Level Risks:

- Riesgo a negación de permisos de construcción
- Riesgo a inviernos muy largo que retrasen la ejecución de actividades
- Riesgo al incremento en el presupuesto
- Riesgo a la mala administración de los materiales
- Riesgo a los inconvenientes con los proveedores
- Riesgo a demoras con tramitologías
- Riesgo a la elaboración incompleta de las solicitudes de contratación
- Riesgo a la hora de almacenar el material
- Riesgo a rotación del personal
- Riesgo a contratos sin nivel de detalle suficiente
- Riesgo a pérdida de herramienta

Objetivos del proyecto	Criterios de éxito	Aprobación
------------------------	--------------------	------------

Alcance

Construir un edificio de cuatro pisos con 3 apartamentos, 4 apartaestudios y 3 parqueaderos	Entregar el edificio con todos los acabados y los registros consignados en los planos	Patrocinador
---	---	--------------

Tiempo

Entregar el edificio en 8 meses y 2 semanas	Entregar el día establecido	Patrocinador
---	-----------------------------	--------------

Costo

Desarrollar el proyecto con el costo estimado	Desarrollar el proyecto con un umbral de $\pm 10\%$ del presupuesto establecido	Patrocinador
---	---	--------------

Calidad

Entregar el edificio con los estándares de calidad	Cumplir con los estándares establecidos por la NSR-10	Interventor
--	---	-------------

Hitos Summary	Fechas de Vencimiento
Caso de negocio	23/05/2016
Etapas previas	17/08/2016
Construcción	03/10/2017
Adquisiciones	13/10/2016
Gerencia de proyecto	16/08/2018

Costo estimado

- Presupuesto estimado para estudios y diseños: \$ 15.146.589
- Presupuesto estimado para compras y adquisiciones: \$ 36.355.511
- Presupuesto estimado construcción: \$ 235.551.784
- Presupuesto estimado para gerencia de proyectos: \$ 69.552.455
- Presupuesto estimado para reserva de contingencia: \$ 29.588.923

Interesado	Rol
Patrocinador	Generar los recursos y aprobar decisiones importantes que afecten el proyecto
Gerente de proyectos	Coordinar el grupo de trabajo, planificar y gestionar los recursos.
Entidades	Otorgar permisos de funcionamiento y de instalaciones
Proveedores	Suministran las adquisiciones requeridas
Beneficiario	El usuario final de los apartamentos

Toma de decisiones

Las tomas de decisiones se realizarán por un consenso entre los especialistas y el patrocinador, si un integrante falta excepto el *Sponsor*, se tomará la decisión con los integrantes que se encuentren presentes, en caso de requerir un especialista externo al proyecto, se debe solicitar con 2 semanas de antelación (nivel de autoridad del gerente del proyecto, con el equipo del proyecto).

Gestión de cambio de presupuesto

Los ajustes deberán ser presentados ante el patrocinador con un informe detallado de las razones por las cuales se va a modificar los costos del proyecto, en montos menores a \$500.000 el gerente de proyecto podrá tomar la decisión.

Decisiones técnicas

Las decisiones técnicas se tomaran en reunión con los soportes necesarios para el desarrollo del mismo, en caso de no llegar a un acuerdo se requerirá consultoría de un externo.

Resolución de conflictos

Si se presentan conflictos entre dos o más personas, se deberá escalar al líder del equipo el cual está capacitado para darle una solución, desarrollando un acta con la situación presentada y los acuerdos propuestos, de no poder dar solución le remitirá al gerente del proyecto, de no dar una medida favorable las partes, se remitirá al comité de convivencia de las partes.

Aprobación:

Patrocinador

**Gerente de pro-
yecto**

**Nombre del
patrocinador**

**Nombre del ge-
rente**

Anexo 19 *Product Scope Statement***PRODUCT SCOPE STATEMENT**

Nuestro producto es un edificio de 4 plantas que contiene 4 apartaestudios, 3 apartamentos y 3 parqueaderos.

Entregables del producto

Los entregables del producto se ven reflejados en el Anexo 4 Estructura Desagregada del Producto EDP.

Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación se basan en una adecuada gestión, involucrando todos los interesados e integrando todas las áreas de conocimiento y no sobrepasar el costo ni el tiempo estimado del proyecto.

Exclusiones del producto

El proyecto no se encarga de conseguir clientes, ni de administrar el bien cuando esté terminado, al igual manera este proyecto no se hace responsable por préstamos o cualquier gestión para conseguir el dinero para el proyecto.

Limitaciones del producto

Las limitaciones del proyecto son un solo gerente para todas las áreas de conocimiento que permitan desarrollar con éxito, con los pocos recursos

Supuestos del producto

- La planeación de todos los planes deben cubrir todos los aspectos, sin tener afectación al alcance del proyecto.
- El Ingeniero residente encargado de la obra, debe tener conocimiento y tener habilidades blandas para cumplir con el proyecto

Anexo 20 *Project Scope Statement***PROJECT SCOPE STATEMENT****Descripción del producto**

Nuestro producto es un edificio de 4 plantas que contiene 4 apartaestudios, 3 apartamentos y 3 parqueaderos.

Entregables del proyecto

Plan de gestión alcance, plan de gestión tiempo, plan de gestión costos, plan de gestión, adquisiciones, plan de gestión calidad, plan de gestión recursos humanos, plan de gestión riesgos, plan de gestión comunicaciones, plan de gestión integración

Criterios de aceptación del proyecto

Los criterios de aceptación se basan en una adecuada gestión, involucrando todos los interesados e integrando todas las áreas de conocimiento

Exclusiones del proyecto

N. A.

Limitaciones del proyecto

Las limitaciones del proyecto son un solo gerente para todas las áreas de conocimiento que permitan desarrollar con éxito, con los pocos recursos

Supuestos del Proyecto

- Las planeaciones de los planes deben cubrir todos los aspectos, sin tener afectación al alcance del proyecto.
- El Ingeniero residente encargado de la obra, debe tener conocimiento y tener habilidades blandas para cumplir con el proyecto

Anexo 21 Indicadores de calidad

OBJETIVO	INDICADOR	FRECUENCIA
Cumplir al cliente los requisitos técnicos, y legales impuestos por este a través de los términos de referencia, especificaciones técnicas y el contrato, para los materiales usados en obra.	Producto no conforme en obra	Mensual
Cumplir al cliente los requisitos técnicos, y legales impuestos por este a través de los términos de referencia, especificaciones técnicas y el contrato, para las actividades ejecutadas en la obra.	Producto no conforme en obra	Mensual
Satisfacer las expectativas del cliente sobre los servicios prestados por parte de CONSULTORÍA Y CONTROL S.A.S	Encuesta de satisfacción al cliente	Semestral
	Número de quejas y reclamos	Mensual
Identificar fallos en los diseños utilizados en el proceso constructivo.	No conformidades del diseño.	Mensual
	PAC: Porcentaje de actividades completadas	Semanal
Controlar el programa de obra establecido para el desarrollo del proyecto. El Control de avance de obra se establece mediante el porcentaje obtenido de comparar lo ejecutado con lo programado.	% Programación ejecutada % Programa de trabajo	Semanal La programación se medirá con base en <i>Ms PROJECT®</i> , y el indicador estará definiendo el porcentaje de cumplimiento del programa de obra, e indicando los días de atraso o adelanto presentados.
Controlar el presupuesto establecido para el desarrollo del proyecto.	Presupuesto ejecutado Presupuesto programado	Mensual

Fuente: Autores

Anexo 22 Matriz de calidad

MATRIZ DE CALIDAD

ITEM	PROCESO, ACTIVIDADES O SUBPROCESO		EJECUCIÓN			INSPECCIÓN								DOCUMENTACIÓN
			REQUISITOS (legales, contractuales, reglamentarios, necesarios no explicativos)	Recursos	Responsable	Responsable	Variables de inspección	Equipos	Tolerancia	Criterios de Aceptación	Método de Control	Frecuencia	Registros	
1	PRELIMINARES	Cercamiento provisional	Planos lote, reglamento de movilidad de la zona	Herramienta menor	Auxiliar obra	Ingeniero residente	Alineación y plomos. estabilidad de puntales y fijación de elementos de cerramiento	Herramienta menor	10 cm de los linderos	Postes de madera de 3 m de altura y tela verde de polisombra	Visual	Revisión final para el recibo de la actividad.	Lista de chequeo de actividades	Informe final y registro fotográfico
2		Campamento	Especificaciones técnicas, planos del lote	Mezcladores, herramienta menor	Maestro	Residente de obra	Espacio de trabajo, niveles de luz, espacio de vistieres, almacén.	-	-	Postes de madera de 3 m de altura y tela verde de polisombra	Visual	Revisión final para el recibo de la actividad.	Lista de chequeo de actividades	Informe final y registro fotográfico
3		Localización y replanteo	Especificaciones de construcción, planos arquitectónicos y estructurales	Equipos de topografía con precisión	Topógrafo	Residente de obra	Cierre de levantamiento	-	Precisión al milímetro	-	Validación de calibración de los equipos de topografía	Al inicio de la actividad y cada vez que la vigencia de las calibración expiren.	Certificado de calibración de los equipos topográficos	Informes topográficos y registro fotográfico
4		Valla informativa	Según la especificación técnica	Residente de obra	Plotter	Gerente de proyecto	Tamaño de la valla y contenido, legibilidad	-	-	Legibilidad de la valla	Visual			
5	EXCAVACIONES	Excavaciones manuales	Planos del proyecto	Herramienta menor y volqueta	Maestro de obra	Ingeniero residente	Nivel de excavación	Flexómetros	± 1 cm	Niveles acordes a los especificados por planos, certificado de calibración	Inspección topográfica y manual	Una vez para la liberación de la actividad. Se chequearán los espacios excavados cada cambio de nivel, cambios de dirección y en tramos continuos cada 5 m.	Lista de chequeo de actividades, bitácora de obra, carteras de topografía, certificado de calibración del equipo de topografía	Informe parcial de excavación, registro fotográfico
6		Excavaciones mecánica	Especificaciones técnicas, planos de obra	Retroexcavadora, equipo manual para remoción, equipo manual y mecánico para cargue de volquetas	Maestro de obra, ayudantes.	Ingeniero residente	Nivel de excavación	Equipo de topografia, flexómetro.	± 1 cm	Niveles acordes a los especificados por planos, certificado de calibración	Inspección topográfica y manual	Una vez para la liberación de la actividad. Se chequearán los espacios excavados cada cambio de nivel, cambios de dirección y en tramos continuos cada 5 m.	Lista de chequeo de actividades, bitácora de obra, carteras de topografia, certificado de calibración del equipo de topografía	Informe final de excavación, registro fotográfico
7	Actividades de concreto, concretos a la vista, y unión de concretos viejos con nuevos, pilotes y muro de concreto.	Ubicación de elemento de concreto	Especificaciones de construcción, recomendaciones del estudio de suelos, norma NSR 10, planos estructurales, hidráulicos ,eléctricos, arquitectónicos.	Cimbras, equipo de topografía	Topógrafo	Ingeniero residente	Ubicación de ejes	-	Trazabilidad topográfica	Ejes certificado por topografía	Inspección del proceso	2 veces para cada nivel de ejes del inmueble.	Lista de chequeo de pilotes, y planos de trazabilidad de fundidas	Piano con pilotes especificados y registro fotográfico
8		Instalación de aceros de refuerzo	Especificaciones de construcción, recomendaciones del estudio de suelos, norma NSR 10, planos estructurales, hidráulicos ,eléctricos, arquitectónicos.	Maestro de obra y auxiliares	Ingeniero residente	Gerente de proyecto	Cantidad y distribución del refuerzo, longitudes de traslapo, ganchos y diámetro del mismo	Flexómetros	Distribución con tolerancia Max ± 5%	Dimensiones, volumen y distribución del refuerzo.	Inspección visual, chequeo físico de dimensiones, longitudes	1 vez por cada elemento a fundir, antes de autorizar la fundida.	Lista de chequeo de actividades, trazabilidad del acero	Informe cierre de actividad y registro fotográfico
9		Armado de formaleta	Especificaciones de construcción, recomendaciones del estudio de suelos, norma NSR 10, planos estructurales, hidráulicos ,eléctricos, arquitectónicos.	Formaleta	Maestro de obra y auxiliares	Ingeniero residente	Plomos, niveles y dimensiones internas del encofrado.	Niveles y dimensiones internas del encofrado.	Fluidez de la mezcla, toma de muestra de concretos	Retranques adecuados, dimensiones internas de la formaleta con máximo 1mm de diferencia mayoría de las dimensiones del elemento a fundir. Nivel en 0,1 máximo, tanto vertical como horizontal	Inspección visual, chequeo físico de niveles.	2 veces por elemento: 1 para ordenar la fundida y 2 antes de vaciar el concreto.	Lista de chequeo de actividades	Informe con cierre de actividad y registro fotográfico
10		Vaciado de concreto	Especificaciones de construcción, recomendaciones del estudio de suelos, norma NSR 10, planos estructurales, hidráulicos ,eléctricos, arquitectónicos.	Equipos de transporte horizontal y vertical de concretos, vibradores	Maestro de obra	Ingeniero residente	Asentamientos de concretos, resistencia de concretos	Flexómetro para medida de slump, cilindros para toma de muestras de concreto.	Slump de acuerdo a diseño de mezcla. (Entre 4 y 6 pulgadas para concretos no fluidos).	Fluidez de la mezcla - Toma de muestra de concretos	Prueba de cono de abraham.	SLUMP: 1 prueba de slump para cada remisión de concreto(PREMEZCLADO),para mezclas en obra se debe realizar por cada mezclado. MUESTRAS DE CONCRETO: Tomar 1 muestra de 6 cilindros cada 40 m3 fundidos, o por cada tipo de concreto, o 1 muestra al día para volúmenes inferiores a 40 m3, o cada 200 m3	Lista de chequeo de actividades, trazabilidad del concreto	Informe de cierre de actividad y registro fotográfico
11		Desencofrado	Especificaciones de construcción, recomendaciones del estudio de Suelos, Norma NSR 10, planos hidráulicos, eléctricos, arquitectónicos y estructurales.	Herramienta menor	Maestro de obra	Ingeniero residente	Dimensiones finales de los elementos de concreto, niveles y plomos	Flexómetro, plomadas, equipo de topografia.	Dimensión final de los elementos con máximo 1 mm de diferencia mayoría de la dimensiones según planos. Nivel 0.1 máximo, tanto vertical como horizontal.	Dimensiones, niveles y plomos finales de los elementos de concreto.	Inspección visual, chequeo	Inspección visual, chequeo físico de niveles	Lista de Chequeo de Actividades	Informe de cierre de actividad y registro fotográfico
12		Curado	Especificaciones de construcción, recomendaciones del estudio de Suelos, Norma NSR 10, planos hidráulicos, eléctricos, arquitectónicos y estructurales.	Herramienta para distribución de agua o material de curado	Maestro de obra	Ingeniero residente	Resultados de resistencia de concretos según laboratorio	Prensa hidráulica para ensayos de resistencia de concretos	Resistencia a 7 días: 85% de la esperada, resistencia a los 28 días 95% de la esperada.	Resistencia del concreto.	Ensayo de resistencia a	1 MUESTRA TOMADA SE ENSAYARÁ ASÍ: 2 CILINDROS A 7 O 3 DIAS, DEPENDIENDO DEL TIPO DE CONCRETO. 2 CILINDROS A	Lista de chequeo de actividades , trazabilidad del concreto	Informe de cierre de actividad y registro fotográfico
13	Instalaciones hidrosanitarias	Red Hidrosanitaria	Especificaciones de construcción, norma NSR 10, planos hidráulicos y sanitarios, planos estructurales.	Equipo para instalaciones hidráulicas, sanitarias y gas.	Director / residente de obra / subcontratista	Ingeniero residente	Tipo y material a utilizar, empalmes, protocolo del fabricante, geometría, pruebas de funcionamiento.	Manómetros, cinta métrica	Desnivel de puntos máxima de 2 mm, hermeticidad de redes según pruebas de presión con pérdidas de 1% en prueba mínima de 3 horas.	Puntos nivelados, hermeticidad de las redes	Inspección visual de ubicación y cantidad de puntos, diámetros y materiales instalados- pruebas de presión	Inspección visual 1 vez por zona para entrega en resanes + pruebas de presión 1 vez para entrega en resanes + 1 vez previa a instalación de aparatos	Resultado de pruebas, certificados de calidad de materiales, certificados de calibración de	Acta de revisión y liberación de acabados
14	Instalaciones eléctricas	Red Eléctrica	Especificaciones de construcción, planos eléctricos y de comunicaciones, código eléctrico colombiano, norma NSR 98.	Equipo para instalaciones eléctricas y telefónicas	Ingeniero eléctrico	Ingeniero eléctrico	Tipo y material a utilizar, protocolo del fabricante, instalación de acometidas y tableros de distribución, calibres del cableado, localización de elementos, pruebas de funcionamiento.	Planos eléctricos y de telecomunicaciones, validación por parte de las E.S.P. de telecomunicaciones y CODENSA, prueba de funcionamiento	Desnivel o desalineación de salidas máxima de 2 mm	Puntos eléctricos nivelados, cumplimiento de planos (cantidad y distribución de puntos), calidad de materiales aceptable, registro de aprobación RETIE, pruebas de funcionamiento de todas las salidas	Inspección visual (Chequeo de localización de elementos, tipo de materiales utilizados, prueba de funcionamiento)	Inspección visual 1 vez por zona para entrega en resanes + pruebas de funcionamiento de salidas 1 vez para cada salida para entrega final de las redes.	Resultado de pruebas de puntos, certificados de calidad de materiales, registro de prueba de resistividad mallas a tierra,	Certificado RETIE

Fuente: Autores